โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕

THE PROJECT OF DESIGNING AND DEVELOPING IN MATHEMATICAL LEARNING AND TEACHING AIDS; PLUS, MINUS, MULTIPLY AND DIVIDE OF FRACTIONS IN PRATHOM SUKSA 5 LEVEL.

นางสาวมลฤทัย อุปปิง

MISS MOLRATHAI UPAPING

เลขหมู่ ๗๗
เลขทะเบียน 01901 021670
วัน เดือน ปี -7 ก.ค. 2540

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรอุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. ๒๕๔๐

A021670

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

THE PROJECT OF DESIGNING AND DEVELOPING IN MATHEMATICAL LEARNING AND TEACHING AIDS; PLUS, MINUS,MULTIPLY AND DIVIDE OF FRACTIONS IN PRATHOM SUKSA 5 LEVEL.

MISS MOLRATHAI UPAPING

A THESIS SUBMITLEN IN PARTIAL FULFILLMENT OF
THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE
BACHELOR OF SCIENCE INDUSTRIAL EDUCATION
DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION
FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LANDKRABANG
1997

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

INDUSTRIAL DESIGN. ED

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โครงการรออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการ บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนของระดับประถมศึกษาปีที่ 5

นักศึกษา นางสาวมลฤทัย อุปปิง

หลักสูตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลงนาม
อาจารย์อุดมศักดิ์	สาริบุตร	
อาจารย์สถาพร	ดีบุญมี ณ ชุมแพ	
อาจารย์ธเนศ	ภิรมย์การ	
อาจารย์พิศุทธิ์	สิริพันธุ์	
อาจารย์ดารณี	เพ็งสะแล	
อาจารย์นิรัช	สุดสังข์	
อาจารย์ประวิทย์	เหลี่ยงกอบกิจ	
อาจารย์เอกชัย	เลิศชำชอง	
อาจารย์มงคล	นภาชัยเทพ	
รองศาสตราจารย์นพคุณ	สุขสถาน	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 7 มีนาคม พ.ศ. 2540

สถานที่สอบ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

คณบดี

(รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
นักศึกษา	นางสาวมลฤทัย อุปปิง
อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์	อาจารย์นิรัช สุดสังข์
ระดับการศึกษา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาวิชาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาวิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ.	2540

บทคัดย่อ

สื่อการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการศึกษาเป็นอย่างยิ่ง นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นสนใจในบทเรียนแล้วยังก่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในบทเรียนมากยิ่งขึ้น อีกทั้งช่วยอำนวยความสะดวกต่อครูผู้สอนในการสื่อบทเรียนให้แก่ผู้เรียนเข้าใจ สื่อที่จะนำมาใช้นั้นต้องเป็นสื่อที่สามารถกระตุ้นความสนใจแก่ผู้เรียน เป็นสิ่งใหม่ๆ มีการพัฒนาให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียนเสมอ ดังนั้นการออกแบบปรับปรุงสื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จึงเป็นการปรับปรุงด้านคุณภาพและขนาด เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและระดับความสามารถทางการเรียนรู้ของผู้เรียนรวมถึงระยะเวลาในการใช้งานอีกด้วย

การศึกษาวิจัยวิทยานิพนธ์นี้ได้เริ่มจาก การกำหนดปัญหา แนวทางการแก้ปัญหา ขอบเขตการวิจัย ข้อมูล การออกแบบ และผลที่คาดว่าจะได้รับ หลังจากนั้นจึงได้ศึกษาข้อมูลจากองค์กรต่างๆที่เกี่ยวข้องโดยศึกษาเนื้อหา, หลักสูตร, พฤติกรรมการเรียนการสอนของครูและนักเรียน, สภาพแวดล้อมในการเรียนและสื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอนในรูปแบบเดิม โดยใช้วิธีการสังเกตและการสัมภาษณ์แล้วนำมาวิเคราะห์หาแนวทางในการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์การเรียนการสอนแบบเดิมให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้ปรับปรุงแล้วนี้มี 2 ส่วน คือ บัตรเรขาคณิตและบัตรโจทย์ปัญหา ซึ่งทำจากพลาสติกแต่เดิมนั้นทำจากกระดาษอันทำให้เกิดการฉีกขาดง่าย ส่วนโครงสร้างของกล่องบรรจุสื่ออุปกรณ์ชุดนี้ประกอบด้วยส่วนต่างๆ 4 ส่วน คือ ส่วนแสดงบัตรโจทย์ปัญหา,ส่วนเก็บบัตรโจทย์ปัญหา, ส่วนแสดงบัตรเรขาคณิตและส่วนเก็บบัตรเรขาคณิต ซึ่งกล่องนี้สามารถพับเก็บได้เพื่อความสะดวกในการเก็บและนำไปใช้งาน สำหรับสื่อชุดนี้ได้นำเอาระบบเทคนิคกลไกเข้ามาช่วยทำให้เกิดเสียงเมื่อเลือกตอบข้อถูกอันเป็นการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และใช้กราฟฟิคต่างๆกับตัวอักษร, สี, ภาพประกอบ โดยนำหลักการมองและจิตวิทยาของเด็กมาวิเคราะห์ให้เกิดความเหมาะสมมากที่สุด.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

SUBJECT OF THESIS	THE PROJECT OF DESIGNING AND DEVELOPING IN MATHEMATICAL LEARNING AND TEACHING AIDS. ITEM. PLUS, MINUS, MULTIPLY AND DIVIDE OF FRACTIONS. IN PRATHOM SUKSA 5 LEVEL.
STUDENT	MISS MONRATHAI UPAPING
THESIS ADVISOR	MR. NIRAT SOODSANG
LEVEL OF STUDY	BACHELOR OF SCIENCE IN INDUSTRIAL EDUCATION : B.S.I.ED (INDUSTRIAL DESIGN)
	DEPARTMENT OF ARCHITECTURAL EDUCATION
	KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LANDKRABANG
YEAR	1997

ABSTRACT

Learning and teaching aid is very important for education. Helping the learners intend and interesting in their lessons. it makes the learner have more knowledge and more understanding in the lessons. It helps teacher teach and helps learners understand. The learning and teaching aids that we can use must be able to encourage the interesting of the learners and they must be new. They must be developed and always suitable for the lessons and the learners. Although the designing and developing of the Mathematics learning and teaching aids ; plus, minus, multiply and devide of fractions in Pratom Suksa-5 level should improve in quality and size. For they can use in the right way, go on well with the lessons and level of the ability in learning, including with how long they can be used.

Studying this thesis begins with fixing the problem. solving the problem.boundary of researching, data, designing and proposing result. After that we should study about data from the conceming organizations in lesson curriculum, learning and teaching behavioral of teacher and students, the environment of learning and the old learning and teaching aids. We observe and interview and analysis to find the way for designing and developing the old learning and teaching aids to be more suitable.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The Mathematics learning and teaching aids, which are already improved, consisted of 2 parts, Arithmetic card and problem card, which are made of plastic. Two old types are made of paper and they can be easily torn. The box that contain with these learning and teacher aids compound with 4 parts; showing problem card, collecting problem card, showing arithmetic card and collecting arithmetic card. This box can be folded, to make it comfort in keeping and using. We use some technical to make sound, showing that the learners choose the correct answer. It will encourage the interest of the learner. We also use several graphic in letters, colors and pictures by taking from the sighing theory and analysis the psychological of children.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี เพราะได้รับความช่วยเหลือจากหลายบุคคลหลายฝ่ายและหลายหน่วยงาน ดังนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ผู้อุปการะทั้งด้านกำลังทรัพย์และกำลังใจตลอดมา

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ นิรัช สุดสังข์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ที่ให้คำปรึกษา แนะนำผู้วิจัยตลอดมา จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร

อาจารย์ สถาพร ดีบุญมี ณ ชุมแพ

อาจารย์ พิศุทธิ์ ศิริพันธุ์

อาจารย์ คารณี เพ็งสะแล

อาจารย์ เอกชัย เลิศชำชอง

อาจารย์ ประวิทย์ เหลียงกอบกิจ

และอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ผู้ทำวิจัย รวมถึง อาจารย์ผู้ออกแบบสอบถามทุกท่าน และโรงเรียนประถมศึกษาทุกแห่งที่ได้ให้ข้อมูลสนับสนุนโครงการครั้งนี้

ขอขอบคุณ พี่ชาย ที่คอยสนับสนุน ส่งเสริมทั้งด้านกำลังใจและกำลังทรัพย์มาโดยตลอด พี่วัลลีย์ นาคีสถิตย์ ผู้ที่คอยให้คำปรึกษาชี้แนะกับปัญหาต่างๆ และได้ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมา

สุดท้ายขอบคุณเพื่อนๆ และน้องๆ ที่มีส่วนทำให้งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี

มลฤทัย อุปปิง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	II
กิตติกรรมประกาศ	IIII
สารบัญ	V
สารบัญตาราง	VIII
สารบัญภาพ	X
คำนิยามศัพท์	XIII
บทที่	
1. บทนำ	
เหตุผลในการนำเสนอ	1
วัตถุประสงค์	2
ที่มาของปัญหา	2
ปัญหาที่เกิด	2
วิธีดำเนินการวิจัย	18
ขอบเขตการศึกษาข้อมูล	18
ขอบเขตของการออกแบบ	19
ประโยชน์คาดว่าจะได้รับ	19
2. เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20
ระบบการศึกษาและเนื้อหาในหลักสูตร	20
ระบบการศึกษาไทย	20
การวางแผนการศึกษา	27
การจัดสรรงบประมาณเพื่อการศึกษาของไทย	29
หน่วยงานที่รับผิดชอบจัดหรือดูแลการศึกษาระดับประถมศึกษา	31
หลักสูตรประถมศึกษา (ปรับปรุง 2533)	32
ระบบการสอน	59
กิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบต่าง ๆ	59
เทคนิคการสอนแบบการใช้เกมเล่นประกอบการสอน	67
ประเภทและหมวดกลุ่มสอน	68

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
หลักจิตวิทยาที่ใช้สอนคณิตศาสตร์	69
หลักการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา	70
การสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่เรียนอ่อน	71
หลักการสอนเศษส่วน	75
การเสริมแรง	76
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	78
การจัดห้องเรียนแบบต่าง ๆ	92
สื่อการเรียนการสอน	102
ความหมายและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	102
ประเภทและลักษณะของสื่อการเรียนการสอน	103
ระบบการผลิตสื่อการเรียนการสอน	108
การจัดระบบสื่อการสอน	109
การใช้สื่อการเรียนการสอน	112
ประเภทของสื่อการสอนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา	115
อุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนประเภทต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย	118
สื่อการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง	122
การจัดเก็บสื่อการสอน	131
บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสื่อการสอนและขนาดสัดส่วนการใช้งาน	138
ปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กประถมศึกษา	138
ธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กวัยประถมศึกษา	140
การออกแบบและการผลิตสื่อการเรียนการสอน	169
วัสดุและกรรมวิธีการผลิตสื่อ	169
สีกับการผลิตสื่อการสอน	180
ชนิดและขนาดของตัวอักษร	185
3. วิธีการดำเนินการวิจัย	205
วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล	205
แหล่งที่มาของข้อมูล	207
เครื่องมือการวิจัย	208

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
วิธีวิเคราะห์ข้อมูล	209
สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล	210
4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	211
การวิเคราะห์แบบสอบถาม	211
เนื้อหาการเรียนการสอน	218
5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	288
สรุปผลการวิจัย	288
ข้อเสนอแนะผู้ทำวิจัย	288
ข้อเสนอแนะอาจารย์	288
ภาคผนวก ก.	289
แบบอนุมัติวิทยานิพนธ์	290
ภาคผนวก ข.	293
หนังสือขอความอนุเคราะห์	294
ภาคผนวก ค.	305
ข้อมูลอ้างอิง	306
บรรณานุกรม	
ประวัติผู้เขียน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	จำนวนและร้อยละของงบประมาณรายจ่ายจำแนกตามลักษณะงาน ปีงบประมาณ 2535 - 2538	29
2.	ร้อยละของงบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษาจำแนกตามงบดำเนินการ และงบลงทุนปีงบประมาณ 2538	30
3.	อัตราเวลาเรียนของมวลประสบการณ์ ทั้ง 5 กลุ่ม	34
4.	ตัวอย่างปฏิทินการศึกษา (สำนักงานประถมศึกษา จ.พะเยา)	38
5.	ตารางสอนชั้น ป.5	39
6.	กำหนดเวลาการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5	40
7.	วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง	65
8.	วิธีสอนของนักเรียนเป็นศูนย์กลาง	65
9.	ตารางค่าอาหารในร้านอาหาร	73
10.	เกมต่อภาพ	74
11.	แสดงความสัมพันธ์ของการวางแผนการผลิตสื่อจากหลักการวิเคราะห์ระบบ	108
12.	การเตรียมการสอน การผลิตและปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน	111
13.	แสดงมิติสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสำหรับครูผู้ชาย ครูผู้หญิง ขณะกำลังยืนและนั่ง	158
14.	แสดงความสูงในการปฏิบัติงาน	160
15.	แสดงขนาดของรัศมีของการเอื้อมในท่าต่าง ๆ	161
16.	ค่าเฉลี่ยขนาดสัดส่วนมือผู้หญิงกับมือผู้ชายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์	163
17.	แสดงขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเก้าอี้เรียน	167
18.	แสดงขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของโต๊ะเรียน	168
19.	แสดงสีกับความรู้สึกของคนเรา	180
20.	การกำหนดความสูงของตัวอักษรกำหนดโดยระยะการมอง	188
21.	ขนาดของภาพหุ่รืออุปกรณ์ที่เป็นมาตรฐาน	190
22.	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทโรงเรียน เพศ อายุ ประสบการณ์สอนและวุฒิการศึกษา	213
23.	แสดงความคิดเห็นและประสบการณ์การใช้สื่อการสอนของกลุ่มตัวอย่าง	215
24.	แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบสื่อจากกลุ่มตัวอย่าง	217
25.	วิเคราะห์กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ (รูปทรง)	239

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
26.	วิเคราะห์กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ (รูปทรง)	240
27.	การวิเคราะห์กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ (รูปทรง)	241
28.	วิเคราะห์กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ (สัดส่วนการใช้งาน)	242
29.	วิเคราะห์กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ (การเปิด - ปิด กล่องบรรจุ)	243
30.	วิเคราะห์กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ (การจัดเก็บ)	244
31.	วิเคราะห์การจัดเก็บ (การจัดเก็บสื่อ)	245
32.	วิเคราะห์กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ (ส่วนแสดงบัตร)	246
33.	วิเคราะห์การนำพา (การนำพา)	247
34.	วิเคราะห์การนำพา (รูปแบบหูหิ้ว)	248
35.	วิเคราะห์โครงสร้าง (ลักษณะการติดตั้ง)	249
36.	วิเคราะห์รูปแบบการเลือกคำตอบ (สัญญาณแสดงคำตอบ)	250
37.	วิเคราะห์สวิทช์ เปิด - ปิด (รูปแบบ)	251
38.	วิเคราะห์สวิทช์กด (รูปแบบสวิทช์)	252
39.	การวิเคราะห์สื่อการสอน (รูปทรงสื่อ)	253
40.	วิเคราะห์การออกแบบกราฟิค (รูปภาพ)	254
41.	วิเคราะห์กรรมวิธีการผลิต (ระบบการพิมพ์)	255
42.	วิเคราะห์วัสดุ (สื่อการสอนโจทย์ปัญหา)	256
43.	วิเคราะห์วัสดุ (สื่อการสอน)	257
44.	วิเคราะห์วัสดุ (สื่อการสอน)	258
45.	วิเคราะห์วัสดุ (โครงสร้าง)	259
46.	วิเคราะห์วัสดุ (ชนิดพลาสติก)	260

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	สื่อการสอนที่ผลิตโดย สสวท.	3
2.	การหมุนลูกศรของเกมไชโยเศษส่วน	4
3.	ช่องตารางวางเบี้ยมีขนาดเล็กลำบากในการวางเบี้ย	4
4.	ลูกคิดสำหรับการหาค่าเศษส่วนและแก้โจทย์ปัญหา	5
5.	สื่อเกมกล่องคอมพิวเตอร์	7
6.	กล่องบรรจุบัตรคำถามหรือโจทย์คำถาม	8
7.	สื่อเกมกล่องคอมพิวเตอร์	9
8.	บัตรคำมีการเจาะรู เพื่อตรวจคำตอบ	10
9.	บัตรคำโดยมีโจทย์คำถามติดอยู่	11
10.	คำตอบแต่ละช่องเป็นแบบใช้ตัวเลขอย่างเดียว	12
11.	การใส่บัตรคำในกล่องคอมพิวเตอร์	13
12.	วงกลมผลลัพธ์เศษส่วน คณิต ป.5	14
13.	วิธีการเก็บสื่อ	15
14.	เปรียบเทียบลักษณะการจัดเศษส่วนให้อยู่ในรูปวงกลม	16
15.	ตัวเลขบนเศษส่วนวงกลม	17
16.	การจัดห้องเรียนแบบธรรมดา	94
17.	แสดงบรรยากาศภายในห้องเรียนที่นั่งแบบหน้ากระดาน	95
18.	ห้องเรียนแบบกิจกรรม	96
19.	แสดงบรรยากาศจัดที่นั่งแบบกลุ่ม	97
20.	ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน	98
21.	ห้องเรียนแบบเปิด	99
22.	การเคลื่อนไหวของนักเรียนภายในชั้นเรียน	100
23.	แสดงสื่อวงกลมผลลัพธ์เศษส่วน	122
24.	แสดงลูกคิดและหลักลูกคิด	124
25.	แสดงการต่อตัวเลขเศษส่วน	125
26.	แสดงแผนภูมิการบวกเลขเศษส่วน	126
27.	แสดงเกมโดมิโนเศษส่วน	127
28.	แสดงชุดแท่งไม้สี	128
29.	บัตรงานคณิตศาสตร์ที่จัดจำหน่ายโดยเอกชน	129
30.	บัตรงานที่ครูสอนทำขึ้นเอง	129

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
31.	แสดงกล่องใส่ไม้ใส่แผ่นโจทย์ปัญหาเศษส่วน	131
32.	กระเป๋าเก็บสื่อแท่งไม้	132
33.	ซองเก็บชุดสื่อวงกลม	133
34.	ซองเก็บชุดสื่อวงกลม	133
35.	แสดงถุงซองสื่อแผนภูมิคณิตศาสตร์	134
36.	แสดงการจัดเก็บสื่อการเรียนการสอน ในห้องสื่อการสอน	135
37.	แสดงการจัดเก็บหนังสือการเรียนการสอน	135
38.	แสดงการจัดเก็บสื่อการเรียนการสอน	136
39.	แสดงขนาดสัดส่วนของเด็กไทย	154
40.	แสดงระยะการทำกิจกรรมบนโต๊ะเรียน	156
41.	แสดงความสูงของการมองของเด็กอายุ ปี	156
42.	แสดงขนาดสัดส่วนของครูผู้ชาย และผู้หญิง	157
43.	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของต่อระยะสูงที่ยกระดับสายตาในการมองของครูในขณะที่นั่งและยืน	159
44.	แสดงระยะความสูงของการมองของครูขณะกำลังนั่งและยืน	159
45.	แสดงการมองและการใช้สายตา	164
46.	แสดงมุมมองต่าง ๆ ในระนาบจากด้านบน	165
47.	แสดงมุมมองต่าง ๆ ในระนาบจากด้านข้าง	166
48.	แสดงจินตนาการตามหลักของประจุไฟฟ้า	191
49.	แบตเตอรี่แห้งหรือถ่านไฟฉายแบบต่าง ๆ	193
50.	ถ่านไฟฉายขนาดต่าง ๆ	194
51.	หน้าสัมผัสของสวิทช์	195
52.	สวิทช์แบบต่าง ๆ	196
53.	สกูลชนิด A ชนิด B ชนิดพิเศษ	197
54.	การใช้งานของ SHEET METAL SCREW	199
55.	MACHINE BOLT	200
56.	MACHINE SCREW	200
57.	SET SCREW ชนิดมีหัวสี่เหลี่ยม	201
58.	THUMB SCREW	202
59.	นำเสนอแบบร่างที่ 1	266

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
60. นำเสนอแบบร่างที่ 2	266
61. นำเสนอแบบร่างที่ 3	266
62. แผ่นการนำเสนอการออกแบบ	266
63. การนำเสนอการออกแบบ	267
64. นำเสนอการออกแบบ	267
65. การนำเสนอการออกแบบ	268
66. การนำเสนอการออกแบบ	268
67. การนำเสนอการออกแบบ	269
68. การนำเสนอการออกแบบ	269
69. หุ่นจำลอง	283
70. หุ่นจำลอง	283
71. หุ่นจำลอง	284
72. หุ่นจำลอง	284
73. หุ่นจำลอง	285
74. หุ่นจำลอง	285
75. สื่อการเรียนการสอน (บัตรโจทย์ปัญหา)	286
76. สื่อการเรียนการสอน (บัตรเลขาคณิต)	286
77. ชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ป.5	287
78. ชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ป.5	287

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยามศัพท์

1. ชุด	หมายถึง	ของที่คุมเข้าเป็นสำรับ
2. อุปกรณ์	หมายถึง	เครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องช่วย เครื่องประกอบ
3. สื่อการสอน	หมายถึง	วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่นำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อก่อให้เกิดความรู้ ทักษะ ทัศนคติได้ดี มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นแก่ผู้เรียน เช่น วัสดุฉาย สิ่งพิมพ์ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ ของจริง หุ่นจำลอง
4. ระดับประถมศึกษา	หมายถึง	การศึกษาที่มุ่งวางรากฐานเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้งในด้านคุณธรรม จริยธรรม ความรู้และความสามารถขั้นพื้นฐานและให้สามารถคงการอ่านออกเขียน และคำนวณได้ตามหลักสูตรประถมศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

เหตุผลในการนำเสนอวิทยานิพนธ์

ในปัจจุบันครูผู้สอนคณิตศาสตร์มักประสบปัญหาเกี่ยวกับการสอนคณิตศาสตร์มาก โดยเฉพาะเรื่องการแก้โจทย์ปัญหาซึ่งได้แก่ การบวก ลบ คูณ หาร ค่าต่างๆ เช่น ค่าจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม และค่าสถิติเบื้องต้น

สาเหตุหนึ่งเป็นเพราะ การแก้โจทย์ปัญหานั้นเป็นการนำความรู้ทั้งหมดมาใช้ เรียกว่าขั้นวิเคราะห์ ลักษณะการแก้โจทย์ปัญหาต้องใช้กำลังความคิด (สุวร กาจนมยูร , 2532)

คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เป็นนามธรรมจึงเป็นการยากที่จะถ่ายทอดความคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ การใช้รูปธรรมอธิบายนามธรรมครูควรจะได้จัดสื่อการเรียนการสอนเท่าที่สามารถทำได้เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น ครูต้องพยายามหาวิธีการอยู่เสมอว่าทำอย่างไร นักเรียนจะเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น (ผศ. วรินทรา วัชรสิงห์ , 2539 หน้า 76)

เด็กวัยประถมศึกษาสามารถเรียนรู้และเข้าใจแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้ถ้าครูจัดบทเรียนโดยการใช้สื่อการสอนคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับวัย ระดับความรู้และความสามารถของผู้เรียนนั่นคือ สื่อการสอนจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี สื่อในที่นี้ก็ เช่น รูปภาพ สิ่งที่แทนสิ่งของที่กล่าว เป็นต้น (สุวร กาจนมยูร , 2532)

ในปัจจุบันอุปกรณ์การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อเสริมสร้างสติปัญญานั้นยังไม่สามารถมาเล่นเป็นสื่อการเรียนที่ดีได้ ลักษณะสื่อที่ดีได้จะต้องถ่ายทอดความรู้จากครูไปยังผู้เรียนได้มากที่สุดโดยที่เด็กสังเกตุ มีไหวพริบมีความริเริ่มสร้างสรรค์ และฝึกให้เด็กมีประสาทสัมผัสได้อย่างเหมาะสม (ผศ. เทื้อน ทองแก้ว , สารพัฒนาหลักสูตร 2531)

ซีน ปิอาเจต์ กล่าวไว้ว่า นักเรียนระดับประถมศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในขั้นที่ต้องใช้สื่อการสอนต้องอาศัยแบบจำลองที่จับต้องได้ จึงจะมีการส่งเสริมพัฒนาการของเด็กได้

ดังนั้นโครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ ในเรื่องการบวกลบ คูณ หาร เศษส่วนซึ่งอยู่ในการเรียนการสอนของระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และช่วยให้เกิดความเข้าใจ และให้เด็กเกิดทัศนะคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ให้ดีขึ้นกว่าปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์การนำเสนอ

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระดับประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ
3. เพื่อออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในบทเรียน

ที่มาของปัญหา

การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีแนวโน้มการให้ความสนใจจากประถมศึกษาจนถึงระดับอุดมศึกษาลดลงเรื่อยๆ เพราะเป็นที่รู้กันว่า วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เคร่งเครียดหมกหมุ่น อีกสาเหตุหนึ่งคือ ความรู้สึกเช่นนี้มีมาตั้งแต่เด็กคือ วัยประถมศึกษา ที่เกิดความไม่เข้าใจสะสมเรื่อยๆ จึงเกิดความรู้สึกต่อวิชาคณิตศาสตร์ในทางลบ (ข่าว วช , 2539 : หน้า 18)

เด็กเมื่อเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะไม่ค่อยกล้าแสดงความคิดเห็นเพราะกลัวว่าความคิดเห็นหรือคำตอบที่พูดออกมาจะถูกต้องตามอาจารย์สอนหรือเปล่า ความไม่เข้าใจจึงสะสมขึ้นเรื่อยๆ อีกประการหนึ่งคือลักษณะการสอนของครูผู้สอนเป็นลักษณะนามธรรมทำให้เด็กเกิดความเข้าใจได้ยากหรือได้น้อย ส่วนใหญ่วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาจะมีการนำสื่อการเรียนการสอนเข้ามาช่วยให้เห็นเป็นรูปธรรม ซึ่งสามารถช่วยให้การเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นไปได้ดีขึ้น แต่ลักษณะสื่อที่ออกมาไม่ค่อยมีคุณภาพเพราะส่วนใหญ่เป็นสื่อที่ครูผู้สอนเป็นผู้จัดทำขึ้นเพราะเนื่องจากครูผู้สอนต้องรับผิดชอบงานหลายอย่างอยู่แล้ว แล้วต้องมาทำสื่อการสอนอีก สื่อที่ผลิตขึ้นเองจึงมักทำให้เกิดความน่าเบื่อหน่าย เพราะส่วนใหญ่เป็นลักษณะบัตรคำ รูปแบบที่ออกมาไม่มีสีสันที่น่าสนใจสำหรับเด็ก และรูปแบบที่ทางโรงเรียนจัดซื้อมาจากร้านค้าต่างๆ บางครั้งสื่อก็สามารถใช้เป็นเครื่องวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอนได้หรือไม่ตรงกับวัตถุประสงค์การสอนนั้นเอง

ปัญหาที่เกิดขึ้น

สื่อการเรียนการสอนปัจจุบันนี้ ได้มาจากแหล่งผลิต 3 ประเภท คือ

1. สสวท. (สถาบันส่งเสริมกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี)
2. ทางเอกชน (ร้านค้าต่างๆ)
3. โดยครูผู้สอนเอง

ซึ่งปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นกับสื่อการสอนเหล่านี้มีดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

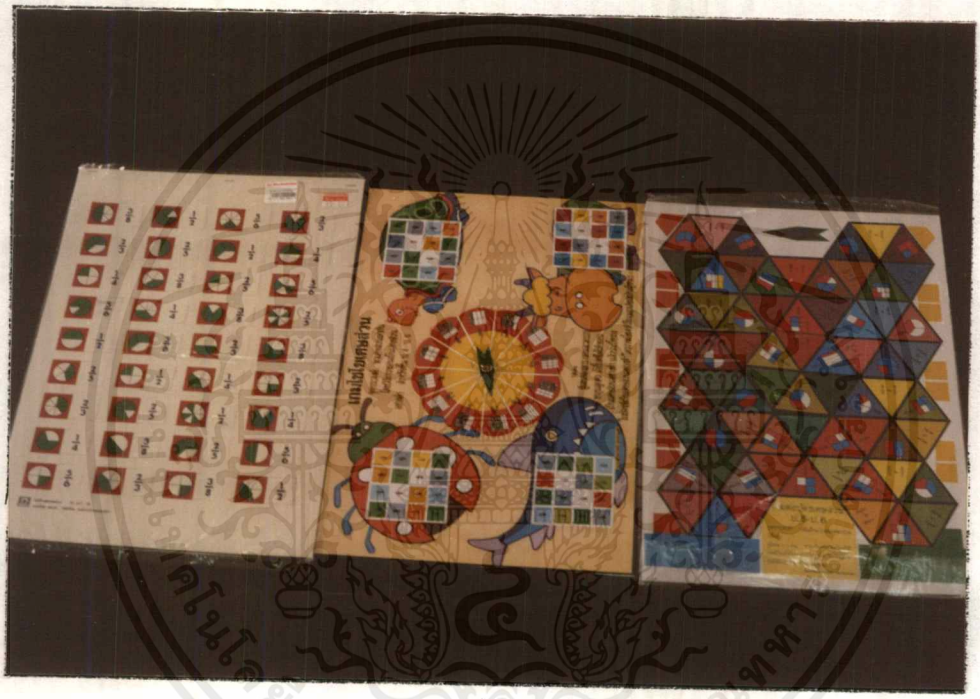
ปัญหาที่เกิดขึ้น

1. ปัญหาที่เกิดจากสื่อที่ผลิตโดยทาง สสวท.

ตัวอย่างสื่อการเรียนการสอน เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน เช่น เกมต่อบัตรเศษส่วน เกมไชโยเศษส่วน เกมโดมิโนเศษส่วน

ภาพแสดง 1

สื่อการสอนที่ผลิตโดย สสวท.



1.1 ปัญหาด้านวัสดุ

-สื่อทำด้วยกระดาษแข็ง ซึ่งทำให้เกิดการฉีกขาดง่าย คงรูปได้ไม่นาน

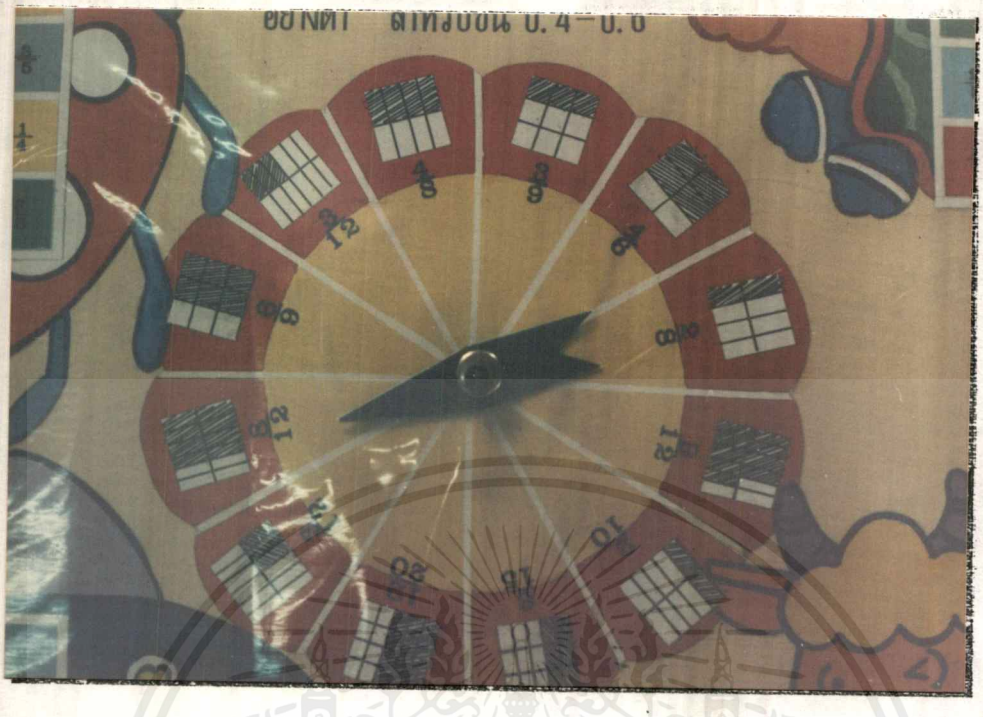
-เกมต่อบัตรเศษส่วน วัสดุคือกระดาษรูปสี่เหลี่ยมมีขนาดเล็กทำให้ลำบากในการต่อกันหลายๆ แผ่น

-เกมไชโยเศษส่วน ลักษณะลูกศรหมุนทำด้วยกระดาษซึ่งทำให้การหมุนลำบากและเกิดการฉีกขาดง่าย

-เกมโดมิโนเศษส่วน บัตรมีความคงรูปน้อยและเบาทำให้การต่อระยะยาวๆ หรือมากๆ มีการเคลื่อนได้

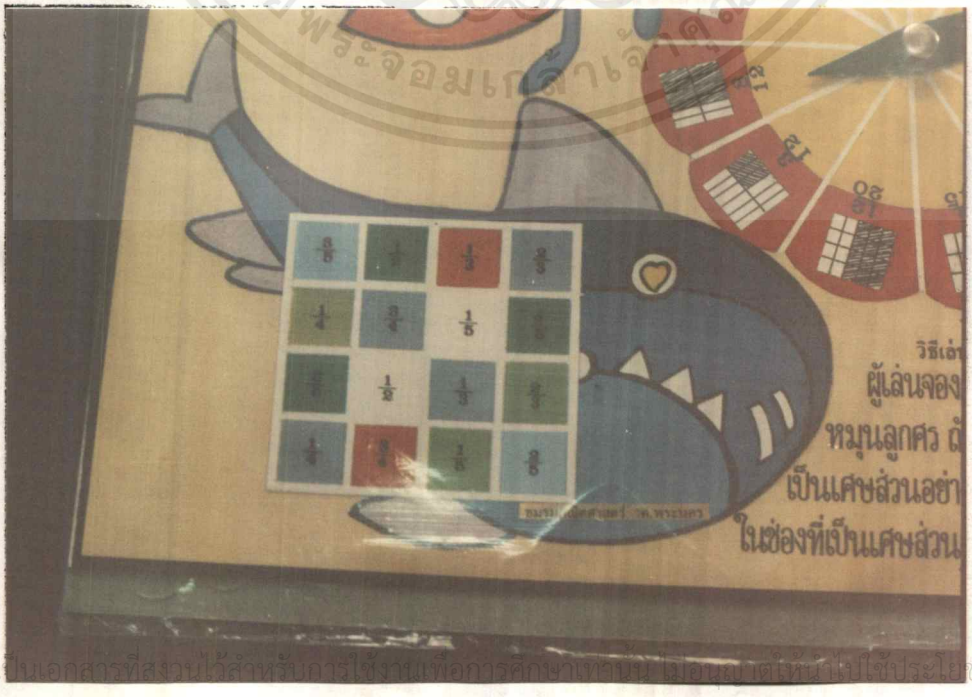
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพแสดง 2
การหมุนลูกศรของเกมไชโยเศษส่วน



1.2 ปัญหาด้าน ขนาดสัดส่วน มีขนาดไม่เหมาะสมคือขนาดเล็ก ทำให้บางสื่อที่ต้องมีการร่วมกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มเกิดปัญหา เช่น การมองเห็นของขนาดตัวอักษร เกิดการเบียดกันของเด็กในกลุ่มเกมไชโยเศษส่วน ช่องตารางสำหรับการวางเบี้ยมีขนาดเล็ก ลักษณะตารางการหมุนลูกศรที่มีตัวเลขจำนวนต่างๆ ติดอยู่ลำบากในการมองเห็นของเด็ก

ภาพแสดง 3
ช่องตารางวางเบี้ยมีขนาดเล็กลำบากในการวางเบี้ย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

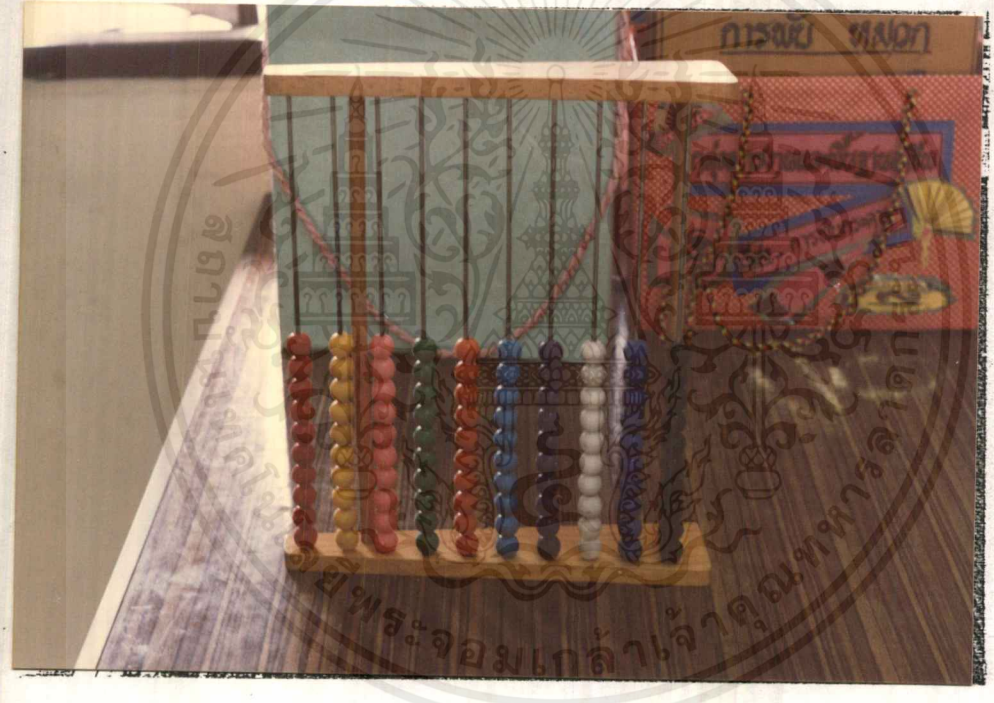
1.3 การใช้สีของสื่อ มีการเลือกใช้สีมากเกินไปทำให้การมองเห็นเกิดความสับสน เช่น ลูกคิด เพื่อการหาค่าเศษส่วน เกมต่อบัตรเศษส่วน เกมไซโยเศษส่วน

แนวทางแก้ปัญหา

ศึกษาและออกแบบการใช้สีเพื่อให้เกิดความน่าสนใจและไม่หลากหลายจนเกินไป

ภาพแสดง 4

ลูกคิดสำหรับการหาค่าเศษส่วนและแก้โจทย์ปัญหา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 สื่อมีความยุ่งยากในการเล่น ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายและท้อแท้เพราะใช้เวลาในการเล่นนาน เช่น เกมต่อบัตรเศษส่วน ซึ่งจากการใช้สีสันมากเกินไปทำให้การมองบางครั้งลายตา และลักษณะเป็นการต่อกันของเศษส่วนในแต่ละด้านที่เท่ากันต่อกันไปเรื่อยๆ กว่าจะจบเกมใช้เวลาเล่นนาน

แนวทางแก้ไขปัญหา

ศึกษาและออกแบบรูปแบบการสร้างโจทย์ปัญหาโจทย์ตัวเลขด้วยวิธีต่างๆ เพื่อไม่ให้เกิดความน่าเบื่อหน่ายเร็ว

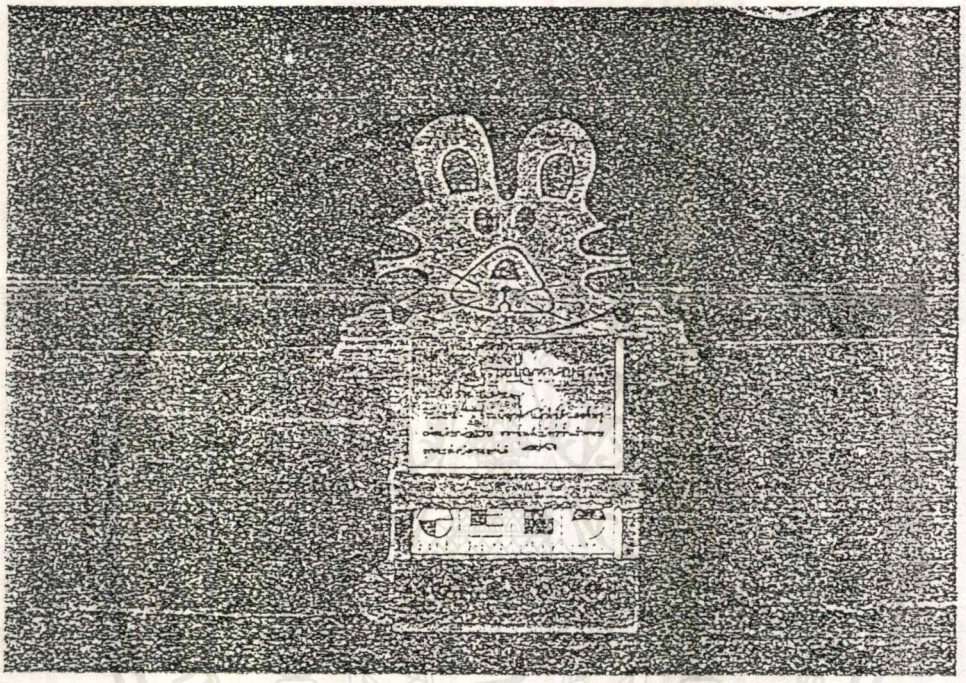
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปัญหาที่เกิดจากสื่อที่ผลิตโดยเอกชน

ตัวอย่างสื่อการเรียนการสอน เช่น กล่องคอมพิวเตอร์ เป็นการแก้โจทย์ปัญหาเศษส่วน

ภาพแสดง 5

สื่อเกมกล่องคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

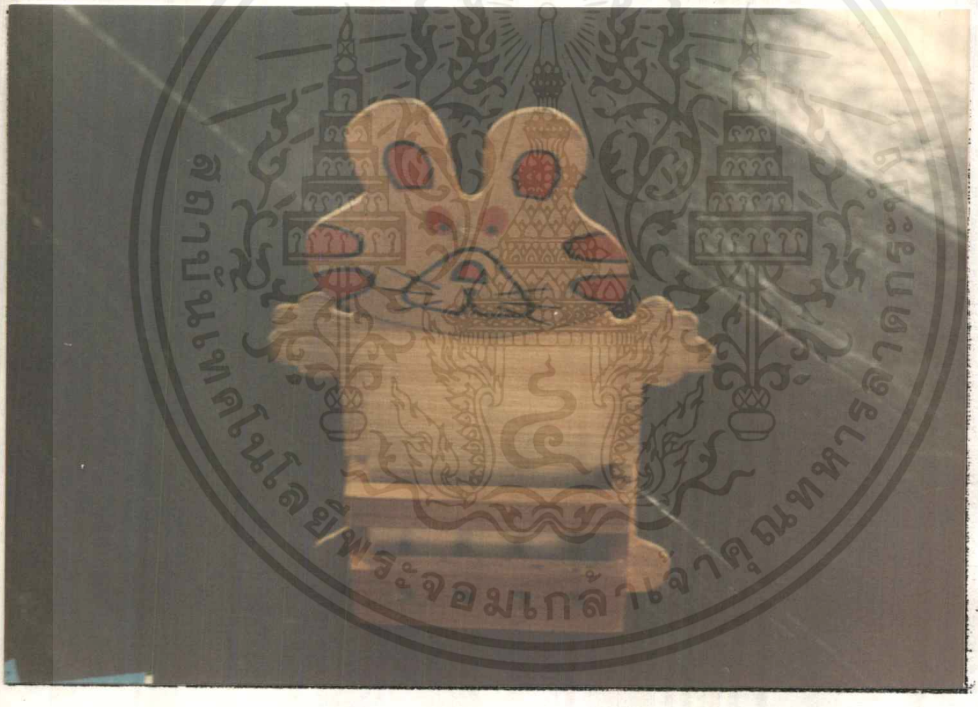
2.1 กล่องใส่โจทย์ปัญหาทำจากไม้บางทำให้เกิดเสี้ยนไม้ตรงขอบกล่องเป็นอันตรายต่อเด็กได้

แนวทางแก้ไขปัญหา

ศึกษาและออกแบบวัสดุที่มีความแข็งแรงเหมาะสมกับสภาพการใช้งานและความปลอดภัยต่อเด็ก

ภาพแสดง 6

กล่องบรรจุบัตรคำถามหรือโจทย์คำถาม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

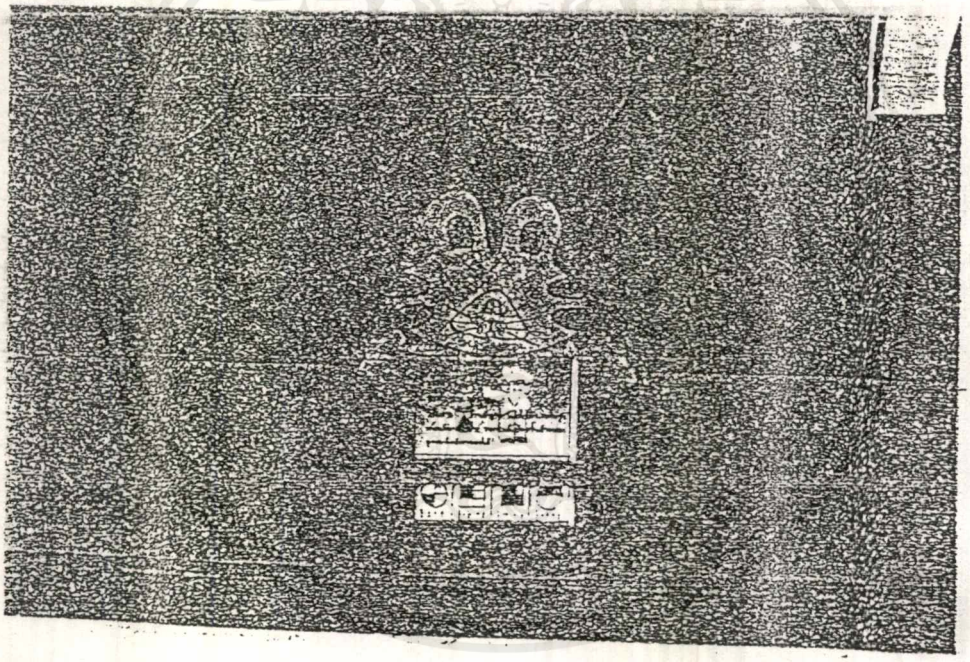
2.2 สื่อมีขนาดเล็ก ทำให้ลำบากในการมองเห็น และทำให้การติดตั้งลำบาก

แนวทางแก้ไขปัญหา

ศึกษาและออกแบบตัวอักษรบนสื่อให้เกิดความเหมาะสมกับการมองเห็นของเด็ก

ภาพแสดง 7

สื่อเกมกล่องคอมพิวเตอร์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 บัตรคำทำจากกระดาษแข็ง ทำให้เกิดการฉีกขาดง่ายเพราะเมื่อทำการดึงบัตรเพื่อตรวจคำตอบเพราะจะถูกดินสอที่ใส่อยู่ล็อคไว้

แนวทางแก้ไขปัญหา

ศึกษาและออกแบบวัสดุที่มีความแข็งแรงเหมาะสมกับการใช้งานและปลอดภัยต่อเด็ก

ภาพแสดง 8

บัตรคำมีกรเจาะรูเพื่อตรวจคำตอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 ขนาดตัวอักษรบนบัตรคำมีขนาดเล็กเกินไปสำหรับการมองเห็นของเด็ก

แนวทางแก้ไขปัญหา

ศึกษาและออกแบบตัวอักษรบนสื่อให้เกิดความเหมาะสมกับการมองเห็นของเด็ก

ภาพแสดง 9

บัตรคำโดยมีโจทย์คำถามติดอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

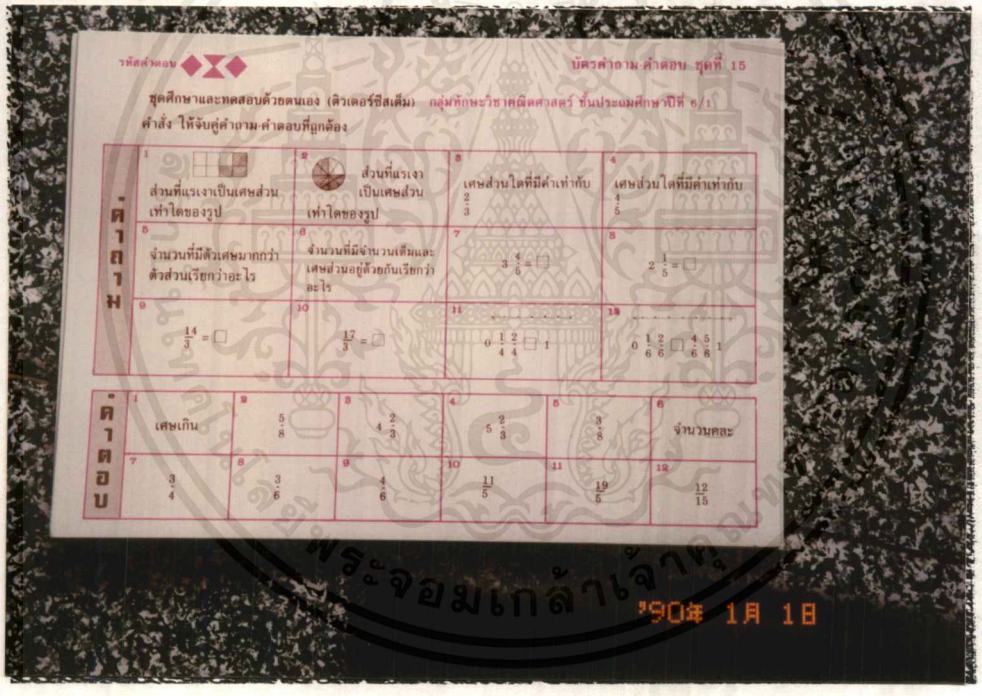
2.5 คำตอบแต่ละช่องเป็นแบบตัวเลขเศษส่วนทำให้ลักษณะการถ่ายทอดเกิดความไม่น่าสนใจ

แนวทางแก้ไขปัญหา

ศึกษาและออกแบบการนำรูปแบบกราฟฟิคหรือสัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อให้เกิดความน่าสนใจของสื่อ

ภาพแสดง 10

คำตอบแต่ละช่องเป็นแบบใช้ตัวเลขอย่างเดียว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 บัตรคำที่เสียบอยู่ในกล่องมีจำนวนมากแต่ขนาดของช่องใส่มีขนาดเล็กทำให้การดึงบัตรคำเพื่อตรวจคำตอบเป็นไปด้วยความลำบากและบางทีบัตรคำด้านหลังถูกดึงขึ้นมาด้วย

แนวทางแก้ไขปัญหา

ศึกษาและออกแบบการจัดเก็บวิธีต่างๆ เพื่อให้เกิดการใช้งานที่เป็นระเบียบ

ภาพแสดง 11

การใส่บัตรคำในกล่องคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ปัญหาที่เกิดขึ้นจากสื่อที่ผลิตโดยครูผู้สอน

ตัวอย่างสื่อ คือ วงกลมผลลัพธ์เศษส่วน คณิต ป.5 - ป.6

3.1 วัสดุคือกระดาษแข็ง (โปสเตอร์สี) ทำให้เกิดฉีกขาดง่ายและมีน้ำหนักเบา ทำให้เวลานำบัตรมาต่อกันเกิดการเคลื่อนไปมาไม่เป็นรูปวงกลม

แนวทางแก้ไขปัญหา

ศึกษาและออกแบบวัสดุที่มีความแข็งแรงเหมาะสมกับสภาพการใช้งานและความปลอดภัยต่อเด็ก

ภาพแสดง 12

วงกลมผลลัพธ์เศษส่วน คณิต ป.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุด
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ศจส.
มส11ค
2540

3.2 การจัดเก็บเป็นการจัดใส่ถุงกระดาษโดยแผ่นเศษส่วนแยกกันเป็นเศษส่วนวงกลม ทำให้เกิดการปนกันหรือสูญหายได้

แนวทางแก้ไขปัญหา

ศึกษาระบบการจัดเก็บวิธีต่างๆ เพื่อให้เกิดการใช้งานที่เป็นระเบียบ

ภาพแสดง 13

วิธีการเก็บสื่อ

01901

021670

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

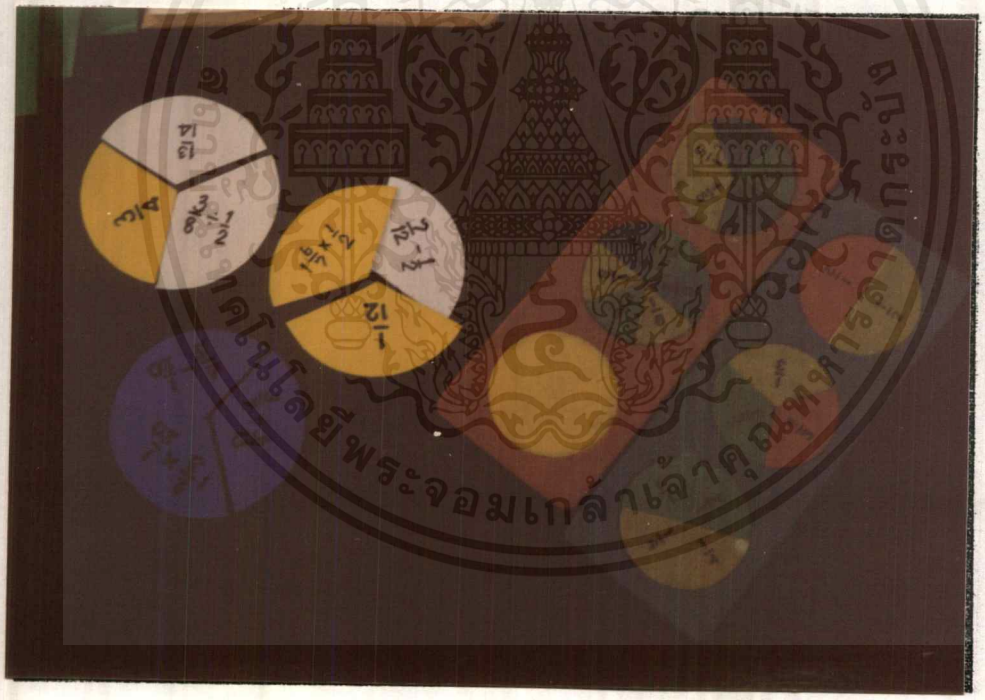
3.3 ในการประกอบกันของวงกลมแต่ละวงกลม เศษส่วนแต่ละเศษส่วนเมื่อนำมาประกอบเข้าด้วยกันกระจัดกระจายเพราะไม่มีขอบเขตจำกัดหรือการจัดเก็บที่แน่นอน

แนวทางแก้ไขปัญหา

ศึกษาระบบการจัดเก็บวิธีต่างๆ เพื่อให้เกิดการใช้งานที่เป็นระเบียบ

ภาพแสดง 14

เปรียบเทียบลักษณะการจัดเศษส่วนให้อยู่ในรูปวงกลม



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ตัวเลขบนเศษส่วนลงกลมแต่ละแผ่นเขียนด้วยเมจิก ทำให้สีเมจิกเลอะหรือหลุดออกง่าย

แนวทางแก้ไขปัญหา

ศึกษาและออกแบบตัวอักษรบนสื่อให้เกิดความเหมาะสม

ภาพแสดง 15

ตัวเลขบนเศษส่วนวงกลม

(ภาพประกอบจาก โรงเรียนเกษมพิทยา คลองตัน กรุงเทพมหานคร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. กำหนดปัญหา
2. การวางแผนการวิจัย
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สรุปข้อมูลเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
6. ออกแบบ เขียนแบบร่าง เขียนแบบเพื่อการผลิต แผ่นนำเสนองาน
7. หุ่นจำลอง
8. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาโครงสร้างหลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533)
2. ศึกษาสื่อคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนและเรื่องที่ใกล้เคียง
3. ศึกษาขนาดสัดส่วนมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ
4. ศึกษาประเภทของสื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์
5. ศึกษาแหล่งวัสดุเกี่ยวกับคณิตศาสตร์
6. ศึกษาสภาพแวดล้อมในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของระดับ ป.5
7. ศึกษาและเปรียบเทียบวัสดุเพื่อการผลิต
8. ศึกษาจิตวิทยาของสีสำหรับเด็ก
9. ศึกษาพัฒนาการทางด้านร่างกายและสติปัญญาของเด็กอายุ 6 - 12 ปี
10. ศึกษาลักษณะการจัดเก็บต่างๆ
11. ศึกษาหลักจิตวิทยาสื่อการสอน
12. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
13. ศึกษาแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ
14. ศึกษาหลักการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขอบเขตการออกแบบ

1. หุ่นจำลองชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน
2. คู่มือการใช้สื่อการสอน
3. แบบประเมินผล
4. แผนการสอนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้เด็กมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่ช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจและมีทักษะทางคณิตศาสตร์
3. เพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่ช่วยปลูกฝังคุณธรรมต่างๆ ให้เด็กวัยประถมศึกษา
4. เพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัย ระดับความรู้และความสามารถของเด็ก
5. เพื่อให้ได้สื่อการเรียนการสอนที่ผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การรวบรวมและการศึกษาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับโครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ซึ่งข้อมูลที่ได้มาจากทั้งแหล่ง ปฐมภูมิ (Primary Source) และแหล่งทุติยภูมิ (Secondary Source) เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ได้บางส่วนนำมาวิเคราะห์ เพื่อหาข้อสรุปเพื่อการออกแบบ จากการศึกษาดังกล่าว ได้เรียบเรียงข้อมูลเป็น 5 ส่วน ดังนี้คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการศึกษาและเนื้อหาในหลักสูตร

ส่วนที่ 2 ข้อมูลเกี่ยวกับระบบการสอนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน

ส่วนที่ 4 ข้อมูลเกี่ยวกับบุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสื่อการสอน

ส่วนที่ 5 ข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบและการผลิตสื่อการสอน

จากการศึกษาข้อมูลทั้งหมดนี้ก็ได้ทำการเรียบเรียงไว้ตามลำดับ ดังนี้คือ

1. ระบบการศึกษาและเนื้อหาในหลักสูตร

1.1 ระบบการศึกษาไทย[1]

ตามแผนการศึกษาทั้งการศึกษาในระบบโรงเรียนและการศึกษานอกโรงเรียนได้กำหนดระบบการศึกษา เป็น 4 ระดับ คือ

1. ระดับก่อนประถมศึกษา
2. ระดับประถมศึกษา
3. ระดับมัธยมศึกษา
4. ระดับอุดมศึกษา

---

[1] วิชาการ , กรม . คู่มือการประเมินผลการเรียน . (กรุงเทพมหานคร : คุรุสภาลาดพร้าว , 2535). (หน้า 153-155)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดการศึกษาทุกระดับ มุ่งให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น รู้จักแก้ปัญหา รักการทำงาน และสนใจที่จะส่วน ร่วมในการกิจของส่วนรวมตามวิถีทางการปกครองแบบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข มีความยึดมั่นในสถาบันชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ มีระเบียบวินัย มีวัฒนธรรมและศีลธรรม รู้จักใช้สิทธิและหน้าที่ภายในขอบเขตแห่งกฎหมาย

1. <u>การศึกษาระดับก่อนประถมศึกษา</u> มุ่งอบรมเลี้ยงดูเด็กก่อนการศึกษาภาคบังคับ เพื่อเตรียมเด็กให้มีความพร้อม ทุกด้านที่จะเข้ารับการศึกษาต่อไป อาจจัดเป็นการศึกษาในโรงเรียนหรือการศึกษานอกโรงเรียน โดยจัดสถานรับเลี้ยงดูเด็กหรือศูนย์เด็กปฐมวัย อาจจัดเป็นชั้นเด็กเล็กหรือโรงเรียนอนุบาล
2. <u>การศึกษาระดับประถมศึกษา</u> มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถขั้นพื้นฐานให้คงสภาพอ่านออกเขียนได้ คิดคำนวณได้ สามารถประกอบอาชีพตามควรแก่วัย และความสามารถได้ และสามารถดำรงตนเป็นพลเมืองดีในระบบการปกครองแบบประชาธิปไตยที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข การจัดสถานศึกษาพึงจัดเป็นตอนเดียวตลอด ใช้เวลาเรียน 6 ปี
3. <u>การศึกษาระดับมัธยมศึกษา</u> เป็นการศึกษาหลังระดับประถมศึกษา มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ทั้งวิชาการและวิชาชีพ ที่เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจ และความถนัด เพื่อให้เกิดความเข้าใจและรู้จักเลือกอาชีพที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม

ระดับนี้แบ่งการศึกษาเป็น 2 ตอนคือ มัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย ใช้เวลาเรียน ประมาณ 3 ปี โดย

-ตอนต้น พึงให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนกลุ่มวิชาและวิชาชีพตามความถนัดและความสนใจอย่างกว้างขวาง

-ตอนปลาย เน้นการเรียนกลุ่มวิชาที่ผู้เรียนจะยึดเป็นอาชีพต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เน้นประสิทธิภาพการจัดการศึกษาให้มากขึ้น โดยใช้เทคโนโลยีทางการศึกษา เพื่อขยายการจัดการศึกษา เพื่อความเสมอภาคทางการศึกษา
6. สนับสนุนเอกชนให้เข้ารับผิดชอบ โดยให้เอกชนมีโอกาสและรับส่วนตอบแทนและกำไรจากธุรกิจด้านการศึกษาที่ดีขึ้น
7. สนับสนุนและปรับปรุงการเรียนรู้ R. ของ POP โดยเน้นการพัฒนาเครือข่ายการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและมีความหลากหลายในการจัดการศึกษาตลอดชีวิต
8. ส่งเสริมและสนับสนุนให้สื่อมวลชนเผยแพร่กระบวนการเรียนรู้ของ POP เพื่อขยายการเรียนรู้และการยอมรับของสังคม

2. คุณภาพและประสิทธิภาพการศึกษา

1. ปรับปรุงและทบทวนหลักสูตรใหม่ให้เป็นหลักสูตรที่ใช้ในชีวิตประจำวันได้จริง โดยจำแนกเนื้อหาหลักสูตรแกน มีเนื้อหาเป็นสากลจำเป็นต้องรู้กำหนด เช่น เนื้อหาพื้นฐานขั้นต่ำ ในระบบโรงเรียน
2. ให้ความสำคัญการสอนวิชาชีพ ให้เท่ากับวิชาสามัญ
3. ให้มีการเรียนภาษาต่างประเทศในหลักสูตรมากขึ้น
4. ส่งเสริมกระบวนการศึกษาและเข้าวัฒนธรรมสังคม (ใช้วิชาชีพไปในทางที่รับผิดชอบไม่ให้เกิดความเสียหายต่อองค์กรบ้านเมือง) ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนโดยแทรกสอดและบรูนาการในเนื้อหาและกระบวนการศึกษา
5. เพิ่มประสิทธิภาพการศึกษาให้มากขึ้น ด้านลดค่าใช้จ่ายนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการเรียน การสอน โดยเฉพาะในชนบท
6. ลดเวลาเรียนในห้องเรียน ส่งเสริมกีฬาและกิจกรรมนอกห้องเรียน ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียน เรียนรู้ความเป็นจริง ในสังคมมากขึ้น
7. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับประเทศเพื่อนบ้าน ในด้านภาษา ขนบธรรมเนียม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ ประชากร การเมือง ฯลฯ
8. สนับสนุนการประสานงาน และการผนึกกำลังระหว่างบ้าน วัด โรงเรียน ในการปลูกจิตสำนึกและเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม ตลอดจนร่วมจัดการศึกษาที่เกื้อกูล

สรุป

ในแผนพัฒนาฯ การศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 7 การขยายการศึกษาขั้นพื้นฐานให้สูงขึ้น 12 ปี โดยการขยายโอกาสทางการศึกษาในระบบโรงเรียน ให้เด็กไทยได้มีโอกาสได้เรียนอย่างน้อย 9 ปี ในเชิงปริมาณ ประสบความสำเร็จตามแผน ส่วนในด้านคุณภาพจะต้องเร่งรัดพัฒนาในแผนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการประเมินการใช้หลักสูตรของกระทรวงศึกษา พอจะเห็นผลการจัดและพัฒนาการศึกษาที่เกิดขึ้น จากแผนพัฒนานี้คือ

ระดับประถมศึกษา[1] จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษา ในปี 2533 และ 2535 ในด้านความรู้ ความคิด และประเมินด้านคุณลักษณะของนักเรียน พบว่าในด้านความรู้ความคิดซึ่งประกอบด้วย ความรู้ความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อการสื่อสาร (ภาษาไทย) การคิดคำนวณ (คณิตศาสตร์) การเข้าใจธรรมชาติสิ่งแวดล้อม และทางวิทยาศาสตร์ (วิทยาศาสตร์) การคิดและแก้ปัญหา ความรู้และพื้นฐานเพื่อการพัฒนาอาชีพ ความรู้พื้นฐานเพื่อการพัฒนาสังคม นักเรียนมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นในเกือบทุกด้าน ยกเว้น 2 ด้านคือ การคิดคำนวณมีค่าคะแนนเฉลี่ยลดลงจากร้อยละ 58.9 ในปี 2533 เหลือร้อยละ 54.3 ในปี 2535 และวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยลดลงเล็กน้อย และเมื่อเปรียบเทียบในแต่ละด้าน พบว่าในปี 2535 มีค่าคะแนนเฉลี่ยต่ำสุดในด้านการคิดคำนวณ ปัญหาดังกล่าวนี้จำเป็นที่จะต้องได้รับการปรับปรุงแก้ไข เนื่องจากเป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาประเทศ โดยปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจและทักษะในการคิดคำนวณ

ในการจัดการศึกษาดังกล่าว จำเป็นต้องเน้นการพัฒนาคุณภาพให้ดีขึ้น ทั้งในด้านหลักสูตร เนื้อหาและกระบวนการสอน โดยมุ่งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ และรู้จักแก้ปัญหา การรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง ควรจะจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับท้องถิ่นชุมชน ให้เด็กเรียนรู้จักสภาพความเป็นจริง ควรมีการปรับปรุงการเรียนการสอนในด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เด็กมีพื้นฐานที่เพียงพอสำหรับการพัฒนาความรู้ในระดับที่ขยายการพัฒนากำลังคนในระดับกลางและระดับสูง ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี[2]

ยุทธศาสตร์การพัฒนาการศึกษาในช่วงแผนฯ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544)[3]

1. <u>การศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อปวงชน</u>

   1. โดยขยายการบริการเตรียมความพร้อมเด็กก่อน โดยเพิ่มโรงเรียนหรือศูนย์เด็กเล็กและความพร้อมด้านต่างๆ ให้แก่เด็ก

   2. ให้ความสำคัญกับการศึกษาระดับกลางให้มากขึ้นได้แก่ การมัธยมศึกษาและอาชีวศึกษาและศึกษานอกโรงเรียน สำหรับกำลังแรงงานที่มีวุฒิการศึกษาและทักษะต่ำ

   3. สร้างและกระจายโอกาสทางการศึกษาให้กับ POP ในกลุ่มต่างๆ ที่ด้อยโอกาส

   4. สนับสนุนการช่วยด้านการเงินแบบให้เปล่า

---

[1] สำนักนายกรัฐมนตรี . วารสารการศึกษาแห่งชาติ . ฉบับที่ 1 ต.ค.-พ.ย. 2538 , หน้า 23

[2] เรื่องเดียวกัน , (หน้า 30) .

[3] เรื่องเดียวกัน , (หน้า 11 - 12).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสริมความเสมอภาคในโอกาสทางการศึกษาแก่ประชาชน

สาระสำคัญของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2520-2524)

เน้นการจัดการศึกษา ซึ่งมุ่งให้เหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่น และสภาพความเป็นอยู่จริงของประเทศ เน้นการเสริมสร้างคุณภาพและประสิทธิภาพของพลเมืองไทยให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาล กำหนดให้ระดับประถมศึกษาเป็นการศึกษาภาคบังคับเพียง 6 ปี เร่งขยายการศึกษาระดับมัธยมศึกษาไปสู่ระดับตำบล ส่งเสริมวิชาชีพพื้นฐานขึ้นในโรงเรียนมัธยม

สาระสำคัญของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่5 (พ.ศ. 2525-2529)

เน้นการพัฒนาการศึกษานอกโรงเรียน เน้นการพัฒนาการศึกษาให้สอดคล้องกับการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการอุตสาหกรรมที่สัมพันธ์กับการเกษตร การจัดการศึกษาเน้นด้านการเสริมสร้างคุณธรรม จริยธรรม ความรักศิลปวัฒนธรรมความเป็นไทยตลอดจนการเสริมสร้างความสำนึกในการอยู่ร่วมกันอย่างสันติสุขตามวิถีทางประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

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

เร่งรัดการพัฒนาการศึกษา ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพแต่เน้นทางด้านคุณภาพมากกว่าปริมาณ เพื่อให้การศึกษามีส่วนเสริมสร้างบุคคลให้มีความรู้ความสามารถ มีความสามารถในการประกอบอาชีพ มีจริยธรรม มีพลานามัยสมบูรณ์ ให้ความสำคัญด้านศาสนา และด้านศิลปวัฒนธรรมมากยิ่งขึ้น ส่วนเพิ่มเติมที่สำคัญและเห็นชัดคือเรื่อง การศึกษาเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539)[1]

นับตั้งแต่แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) ต่อเนื่องถึงแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539) รัฐได้ให้ความสำคัญกับการพัฒนาการศึกษาเป็นอย่างมาก มีการขยายการจัดการศึกษาเพิ่มขึ้นทั้งในระบบโรงเรียนและนอกโรงเรียนโดยเฉพาะการศึกษาสำหรับเด็กก่อนเกณฑ์การศึกษาภาคบังคับมีผู้รับบริการเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 19.7 ในช่วงต้นแผนฯ 7 (พ.ศ. 2535-2536) ทำให้สามารถให้บริการแก่ประชาชนกลุ่มอายุ 3-5 ปีได้ร้อยละ 54.7 ในปี 2536 เพิ่มจากปี 2534 ที่จัดได้เพียงร้อยละ 43 ของประชากรกลุ่มอายุ ทั้งนี้เป็นผลจากการเพิ่มการรับนักเรียนระดับก่อนประถมศึกษาในรูปแบบอนุบาลและศูนย์อบรมเด็กก่อนก่อนเกณฑ์ในวัดของกรมการศาสนาเป็นอบรมเด็กอย่างมากในช่วงต้นแผนฯ 7

[1] สำนักนายกรัฐมนตรี . วารสารการศึกษาแห่งชาติ . ฉบับที่ 1 ต.ค.-พ.ย. 2537 , หน้า 19

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการศึกษาแห่งชาติ	พ.ศ. 2520
แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ	ฉบับที่ 4 (พ.ศ. 2520-2524)
แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ	ฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525-2529)
แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ	ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534)
แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ	ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535-2539)

สาระที่กำหนดในแต่ละแผนๆ ช่วงแรกๆ จะเน้นการศึกษาภาคบังคับเป็นสำคัญ

มิได้ระบุถึงการเชื่อมโยงกับการเศรษฐกิจ[1] สังคม และการเมืองมากนักจะระบุก็แค่เพียงว่ามีความมุ่งหมายในการให้การศึกษาด้านอาชีพ หรือเพื่อสร้างเสริมบุคคลให้เป็นพลเมืองดีตามระบอบการปกครองประชาธิปไตย แต่ในแผนการศึกษาฯ ระยะหลังๆ ได้กำหนดความเกี่ยวโยงระหว่างการศึกษากับการเศรษฐกิจ และการปกครองไว้อย่างชัดเจนว่าจะต้องจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับแผนเศรษฐกิจและการปกครองของประเทศด้วย ซึ่งนับได้ว่าเป็นการพัฒนาไปในทางที่ดี โดยเฉพาะการพัฒนาด้านเศรษฐกิจและสังคม ประเทศได้ดำเนินอยู่จริงจังตั้งแต่การประกาศใช้แผนพัฒนาด้านเศรษฐกิจฉบับที่ 1 (ช่วง พ.ศ. 2507) ความว่า[2]

ให้มีการเร่งรัดอัตราความเจริญทั้งด้านวัตถุและการให้การศึกษาเพื่อทัดเทียมอารยประเทศ ให้มีการเร่งรัดพัฒนาคุณภาพการศึกษาทุกระดับ มีการสนับสนุนภาคให้มีบทบาทในการลงทุนด้านการศึกษามากขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงหลักสูตรการศึกษาให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงด้านเศรษฐกิจและสังคม

<u>สาระสำคัญของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2510-2514)</u>[3]

เร่งผลิตกำลังคนให้ตอบสนองต่อความต้องการของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (โดยเฉพาะการเร่งรัดการผลิตกำลังคนระดับกลางที่กำลังขาดแคลน)

<u>สาระสำคัญของแผนการพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2515-2519)</u>

มีการวางแผนพัฒนากำลังคนให้ประสานกับโครงการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมชัดเจน เช่น ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การศึกษาด้านเกษตร ด้านการเร่งผลิตครู ส่งเสริมการฝึกอบรม และการศึกษานอกโรงเรียน โดยเน้นการร่วมกิจกรรมและส่งเสริมอาชีพแก่ประชาชน มีการส่ง

---

[1] กาญจนา คุนารักษ์ . <u>หลักสูตรและการพัฒนา</u> . (นครปฐม : ม. ศิลปากร , 2527) หน้า 43 - 48 .

[2] สวัสดิ์ สุวรรณอักษร . <u>บนเส้นทางพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ</u> . (กรุงเทพมหานคร : การพิมพ์ศาสนา , 2535) หน้า 393 - 395

[3] อุทัย บุญประเสริฐ์ รศ.ดร. <u>การวางแผนการศึกษา</u> . (กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์ฯ , 2532) หน้า 144 - 153

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. <u>การศึกษาระดับอุดม</u> เป็นการศึกษาหลังระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มุ่งพัฒนาการเจริญงอกงามทางสติปัญญาและความคิด เพื่อความก้าวหน้าทางวิชาการ มุ่งสร้างกำลังคนในระดับวิชาการและวิชาชีพชั้นสูง เพื่อพัฒนาประเทศ มุ่งพัฒนาคนให้มีคุณธรรม จริยธรรม มีความรู้และเข้าใจในศิลปวัฒนธรรม เพื่อดำเนินชีวิตให้มีคุณค่าแก่บุคคล สังคม ประเทศชาติ การจัดสถานศึกษา จัดเป็นรูปวิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันเฉพาะการจัดการการศึกษาแต่ละระดับจัดในลักษณะและประเภทต่างๆ ตามความเหมาะสมกับความต้องการอันจำเป็นของสังคมไทย การศึกษานอกโรงเรียน การศึกษาสงเคราะห์ การศึกษาพิเศษ เป็นต้น

<u>การศึกษาภาคบังคับ</u> ได้แก่ การศึกษาที่มีกฎหมายบังคับให้ทุกคนเรียนอยู่ในโรงเรียนจนกว่าจะพ้นเกณฑ์บังคับ การกำหนดอายุเข้าเกณฑ์การศึกษา ภาคบังคับนี้ จะกำหนดให้เหมาะสมกับสภาพการณ์ท้องถิ่น และความพร้อมของเด็กในแต่ละท้องถิ่นโดยต้องไม่เข้าเรียนก่อนอายุครบ 6 ปีบริบูรณ์ แต่ไม่ช้ากว่าอายุครบ 8 ปีบริบูรณ์

1.2 การวางแผนการศึกษา[1]

ในประเทศไทย การวางแผนการศึกษาเริ่มตั้งแต่ พ.ศ. 2441 สมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เรียกว่า " โครงการศึกษา พ.ศ. 2441 " และได้วิวัฒนาการเป็นแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติตามลำดับดังนี้

โครงการศึกษา	พ.ศ. 2441
โครงการศึกษา	พ.ศ. 2445
โครงการศึกษา	พ.ศ. 2452
โครงการศึกษา	พ.ศ. 2456
โครงการศึกษา	พ.ศ. 2464
แผนการศึกษา	พ.ศ. 2475
แผนการศึกษาแห่งชาติ	พ.ศ. 2494
แผนการศึกษาแห่งชาติ	พ.ศ. 2503

โครงการพัฒนาการศึกษา (ส่วนของแผนพัฒนาการเศรษฐกิจแห่งชาติฉบับที่ 1 ระยะที่ 2 พ.ศ. 2507-2509)

แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ	ฉบับที่ 2 (พ.ศ. 2510-2514)
แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ	ฉบับที่ 3 (พ.ศ. 2515-2519)

---

[1] อุทัย บุญประเสริฐ รศ. ดร. <u>การวางแผนการศึกษา.</u> (กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2532) หน้า 87.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 ให้ความสำคัญกับการศึกษาระดับกลาง ได้แก่ มัธยมศึกษา และอาชีวศึกษาและการศึกษานอกโรงเรียน สำหรับกำลังแรงงานที่มีวุฒิการศึกษาและทักษะต่ำ

-การพัฒนาคุณภาพการศึกษา ด้านเนื้อหาสาระ กระบวนการเรียน การสอนโดยปรับปรุงเนื้อหาสาระเพื่อส่งเสริมความเป็นครอบครัวและชุมชน และบรูนาการเนื้อหาสาระด้านครอบครัว ศึกษา อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม การศึกษาประชาธิปไตย ศิลปวัฒนธรรม สำหรับกระบวนการเรียนการสอนต้องปรับเปลี่ยนจากการถ่ายทอดความรู้เป็นการพัฒนา กระบวนการเรียนรู้ ให้ผู้เรียนรู้จักแสวงหาความจริงในสังคม และรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเองให้เด็กได้เรียนรู้จากสภาพความเป็นจริง ควรปรับปรุงการเรียนการสอน ในด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เด็กมีพื้นฐานเพียงพอ สำหรับการพัฒนาความรู้ ทางด้านนี้ ในระดับที่ขยายการพัฒนากำลังคนระดับกลางและระดับสูงด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

-ให้ความสำคัญกับการสอนวิชาชีพ (เน้นการปฏิบัติจริง) ให้เท่ากับวิชาสามัญ เพิ่มเนื้อหาการผลิตและการบริโภคในบทเรียนระดับประถมและมัธยมศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8 การจัดสรรงบประมาณเพื่อการศึกษาของไทย

ตารางที่ 1

จำนวนและร้อยละของงบประมาณรายจ่ายจำแนกตามลักษณะงาน ปีงบประมาณ 2535 - 2538

หน่วย ล้านบาท

ลักษณะงาน	2535		2536		2537		2538	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
รวมทั่วประเทศ	460,400.0	100.0	560,000.0	100.0	625,000.0	100.0	715,000.0	100.0
การบริหารทั่วไป	116,437.8	25.3	137,076.1	24.5	150,517.9	24.1	159,809.0	22.4
การบริหารทั่วไปของรัฐ	21,127.3	4.6	26,128.3	4.7	28,600.6	4.6	31,575.4	4.4
การป้องกันประเทศ	71,037.7	15.4	80,330.0	14.3	86,498.5	13.8	90,434.7	12.6
การรักษาความสงบภายใน	24,272.8	5.3	30,617.8	5.5	35,418.8	5.7	37,798.9	5.3
การบริการชุมชนและสังคม	142,559.2	31.0	189,553.3	33.8	221,908.4	35.5	255,007.5	35.7
การศึกษา	85,664.5	18.6	108,069.7	19.3	121,973.1	19.5	135,309.0	18.9
การสาธารณสุข	26,249.8	5.7	34,963.5	6.2	42,245.9	6.8	49,474.1	6.9
การสังคมสงเคราะห์	14,410.0	3.1	18,954.2	3.4	22,375.7	3.6	27,016.4	3.8
การเคหะและชุมชน	12,484.4	2.7	22,301.5	4.0	28,910.0	4.6	35,506.7	5.0
การศาสนา วัฒนธรรมและนันทนาการ	3,750.5	0.8	5,264.4	0.9	6,403.7	1.0	7,701.3	1.1
การเศรษฐกิจ	112,056.0	24.3	142,956.4	25.5	165,556.5	26.5	193,110.9	27.0
การเชื้อเพลิงและพลังงาน	1,392.5	0.3	1,406.9	0.3	1,981.3	0.3	1,545.1	0.2
การเกษตร	47,588.8	10.3	57,343.2	10.2	68,513.8	11.0	79,428.9	11.1
การเหมืองแร่ ทรัพยากรธรณี								
การอุตสาหกรรมและการโยธา	2,972.3	0.6	3,408.4	0.6	3,047.3	0.6	3,047.3	0.5
การขนส่งและสื่อสาร	42,896.0	9.3	61,482.4	11.0	68,667.3	11.0	84,801.5	11.9
การบริการเศรษฐกิจอื่น	17,206.4	3.7	19,315.5	3.4	23,346.8	3.7	24,016.2	3.4
อื่นๆ	89,347.0	19.4	90,414.2	16.1	87,017.2	13.9	107,072.6	15.0
การดำเนินงานอื่น	89,347.0	19.4	90,414.2	16.1	87,017.2	13.9	107,072.6	15.0

ที่มา : 1. ส่วนบริการและสนับสนุนงานคอมพิวเตอร์ สำนักนโยบายและสารสนเทศการงบประมาณ สำนักงบประมาณ

2. งบประมาณโดยสังเขป ประจำปีงบประมาณ 2538 สำนักงบประมาณ สำนักนายกรัฐมนตรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2

ร้อยละของงบประมาณรายจ่ายด้านการศึกษา จำแนกตามงบดำเนินการและงบลงทุนปีงบประมาณ2538

ระดับ/ประเภทการศึกษา	รวมทั้งสิ้น	งบดำเนินการ			งบลงทุน
		รวม	เงินเดือนและค่าจ้าง	อื่นๆ	
รวมทุกระดับ/ประเภทการศึกษา	100.0	80.2	58.2	22.0	19.8
ระดับก่อนวัยเรียนและประถมศึกษา	100.0	92.1	74.1	18.0	7.9
ระดับมัธยมศึกษา	100.0	73.5	51.8	21.7	26.5
มัธยมศึกษาสายสามัญ	100.0	78.0	58.1	19.9	22.0
การอาชีวศึกษา	100.0	62.9	37.5	25.4	37.1
มัธยมศึกษาอื่น	100.0	68.1	37.8	30.3	31.9
ระดับอุดมศึกษา	100.0	56.7	35.3	21.4	43.3
สถาบันการศึกษาระดับมหาวิทยาลัย	100.0	57.2	35.6	21.6	42.8
- สถาบัน/ม. จำกัดรับ	100.0	56.8	34.9	21.9	43.2
- สถาบัน/ม. ไม่จำกัดรับ	100.0	64.8	50.1	14.7	35.2
ม. รามคำแหง	100.0	61.1	47.2	13.9	38.9
ม. สุโขทัยธรรมธิราช	100.0	74.3	57.5	16.7	25.7
อุดมศึกษาที่ไม่มีปริญญา	100.0	25.3	14.1	11.2	74.7
การศึกษาไม่กำหนดระดับ	100.0	84.7	77.1	47.6	15.3
การบริการสนับสนุนการศึกษา	100.0	78.5	0.0	78.5	21.5
การศึกษาอื่น	100.0	85.2	42.2	43.0	14.8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น-อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 หน่วยงานที่รับผิดชอบจัดหรือดูแลการศึกษาระดับประถมศึกษา[1]

1. กระทรวงศึกษาธิการ
   1) สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
   2) กรมสามัญศึกษา
      -กองการศึกษาพิเศษ
      -กองการมัธยมศึกษา
   3) กรมการฝึกหัดครู (โรงเรียนสาธิตของวิทยาลัยครู)
   4) สำนักงานคณะกรรมการการศึกษานอกชน
   5) กรมพลศึกษา (โรงเรียนกีฬา)
2. ทบวงมหาวิทยาลัย
   1) โรงเรียนสาธิตของมหาวิทยาลัย
3. กระทรวงมหาดไทย
   1) กรมการปกครอง สำนักบริหารการศึกษาท้องถิ่น (โรงเรียนเทศบาลและเมืองพัทยา)
   2) สำนักการศึกษา กรุงเทพมหานคร
   3) กรมตำรวจ กองบัญชาการตำรวจตระเวนชายแดน (โรงเรียนชาวเขาและประชาชนไกลคมนาคม)
4. กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม
   1) กรมประชาสงเคราะห์
      -กองสงเคราะห์ชาวเขา (โรงเรียนชั่วคราว)
      -กองสงเคราะห์เด็กและบุคคลวัยรุ่น (โรงเรียนประชาสงเคราะห์)

[1] สำนักนายกรัฐมนตรี . วารสารการศึกษาแห่งชาติ . ฉบับที่ 2 ธ.ค. (37) - ม.ค. (38) หน้า 57 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 หลักสูตรประถมศึกษา (ปรับปรุง 2533)[1]

1. จุดมุ่งหมาย

ในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้ จะต้องมุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

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

[1] วิชาการ , กรม . หลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง 2533) . (กรุงเทพมหานคร : คุรุสภา ลาดพร้าว , 2535) , หน้า 1 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โครงสร้างหลักสูตร[1]

มวลประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ มี 5 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 กลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ ประกอบด้วย ภาษาไทย และคณิตศาสตร์

กลุ่มที่ 2 กลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ว่าด้วยกระบวนการแก้ไขปัญหาของชีวิตและสังคม โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อความดำรงอยู่ดำเนินชีวิตที่ดี

กลุ่มที่ 3 กลุ่มสร้างเสริมลักษณะนิสัย ว่าด้วยกิจกรรมที่เกี่ยวกับการสร้างเสริมนิสัย ค่านิยม เจตคติ และพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การมีบุคลิกภาพที่ดี

กลุ่มที่ 4 กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ ว่าด้วยประสบการณ์ทั่วไปในการทำงานและความรู้ในการประกอบอาชีพ

กลุ่มที่ 5 กลุ่มประสบการรณ์พิเศษ ว่าด้วยกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียน

สำหรับกลุ่มประสบการณ์พิเศษ ในชั้น ป.5-6 โรงเรียนอาจเลือกจัดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างความรู้และทักษะ ในกลุ่มประสบการณ์ทั้ง 4 หรือเลือกจัดกิจกรรมอื่นๆ ตามความสนใจของผู้เรียน เช่น ภาษาอังกฤษเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน ทั้งนี้อาจเลือกจัดหลายๆ กิจกรรมก็ได้

3. เวลาเรียน[2]

ตลอดหลักสูตรประถมศึกษา ใช้เวลาเรียนประมาณ 6 ปี แต่ละปีการศึกษาควรมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 40 สัปดาห์ ในหนึ่งสัปดาห์ต้องมีเวลาเรียนไม่น้อยกว่า 25 ชั่วโมง หรือ 75 คาบ ซึ่งกำหนดให้คาบละ 20 นาที ทั้งนี้เมื่อรวมแล้วต้องไม่ต่ำกว่า 200 วัน และไม่ต่ำกว่า 1,000 ชั่วโมง และสำหรับชั้น ป. 5-6 นั้น ให้เพิ่มเวลาในการจัดกิจกรรมตามความสนใจของผู้เรียนในกลุ่มประสบการณ์พิเศษอีกไม่ต่ำกว่า 200 ชั่วโมง

---

[1] วิชาการ , กรม . หลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง พ.ศ. 2533) . (กรุงเทพมหานคร : การศาสนา) , 2535 . (หน้า 3) .

[2] เรื่องเดียวกัน . หน้า 2 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัตราเวลาเรียนของมวลประสบการณ์ทั้ง 5 กลุ่ม ในแต่ละระดับชั้น กำหนดไว้โดยประมาณ ดังนี้

ตารางที่ 3

อัตราเวลาเรียนของมวลประสบการณ์ทั้ง 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. กลุ่มการงานและพื้นฐานอาชีพ	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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4 จุดประสงค์วิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา[1]

เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ สิ่งต่างๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังนี้

1. มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจนและรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิดและทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และในชีวิตประจำวัน

จำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ (คณิตศาสตร์ ป. 5 - 6)

คำอธิบาย

ศึกษาความหมาย และฝึกให้เกิดความคล่องในการคิดคำนวณ การแก้โจทย์ปัญหารวมทั้งการเขียนแสดงความหมายหรือวิธีการในเรื่องต่อไปนี้

จำนวนนับและการประมาณจำนวน การบวก ลบ คูณ หาร จำนวนที่มีหลายหลัก คุณสมบัติเกี่ยวกับการบวกและการคูณที่ควรรู้ การแยกตัวประกอบ ตัวหารร่วมมากที่สุด ตัวคูณร่วมน้อยที่สุด

เศษส่วน การบวก การลบ การคูณ และการหาร

ทศนิยม การบวก การลบ การคูณ และการหาร

เส้นตรงและมุม การแบ่งครึ่งส่วนของเส้นตรงโดยไม่ใช้วงเวียน เส้นขนาน การสร้างเส้นขนานโดยใช้ไม้ฉาก ชนิดของมุม การวัดมุม การสร้างมุมและการแบ่งครึ่งมุมโดยไม่ใช้วงเวียน

รูปสามเหลี่ยมและรูปสี่เหลี่ยม ชนิด คุณสมบัติของส่วนต่างๆ การสร้าง การหาความยาวรอบรูปและพื้นที่ รูปสามเหลี่ยมคล้ายและการสร้าง

รูปวงกลม ส่วนต่างๆ ของรูปวงกลม การสร้าง การหาความยาวรอบรูปและพื้นที่

รูปทรงเรขาคณิต ชนิด การหาปริมาตร และการหาปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉากโดยใช้สูตร

---

[1] วิชาการ , กรม . หลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง 2533) . (กรุงเทพฯ : การศาสนา,2535),(หน้า 18) .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศและแผนผัง ทิศทั้งแปด การอ่านและการเขียนแผนผัง การประมาณและการคาดคะเนพื้นที่จริงจากแผนผัง

แผนภูมิและกราฟ การอ่านและการเขียนแผนภูมิแท่งเปรียบเทียบและกราฟ การอ่านแผนภูมิรูปวงกลมที่พบในชีวิตประจำวัน

สมการ สมการอย่างง่ายที่มีตัวไม่ทราบค่าหนึ่งตัวและมีการบวก การลบ การคูณ หรือการหารอย่างใดอย่างหนึ่งเพียงหนึ่งแห่ง การแปลงโจทย์ปัญหาในชีวิตประจำวันให้อยู่ในรูปสมการและการหาคำตอบ

ร้อยละ กำไรขาดทุน ดอกเบี้ย การบันทึกรายรับรายจ่าย

เพื่อให้มีความรู้ ความเข้าใจและทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันตลอดจนใช้เป็นเครื่องมือในการคิดวิเคราะห์ และเรียนรู้มวลประสบการณ์ในการดำรงชีวิตต่อไป

5. <u>จุดประสงค์การเรียนรู้กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5</u>[1]

ความรู้ความเข้าใจ

1. มีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ทักษะการคิดคำนวณ

2. มีทักษะการคิดคำนวณ

กระบวนการทางคณิตศาสตร์

3. มีความสามารถในการจำแนก
4. มีความสามารถในการจัดกลุ่ม
5. มีความสามารถในการหาความสัมพันธ์
6. มีความสามารถสร้างข้อสรุปที่มีเหตุผล

การแก้โจทย์ปัญหา

7. มีความสามารถในการนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวันมาตั้งเป็นโจทย์คณิตศาสตร์
8. มีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา

---

[1] กรมวิชาการ กท.ศึกษาธิการ . " คู่มือการประเมินผลการเรียน " . (กทม : คุรุสภาลาดพร้าว , 2535) หน้า 123 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เจตคติต่อคณิตศาสตร์

9. เพิ่มพูนความรู้ทางคณิตศาสตร์
10. มีความรู้สึกมั่นใจในการใช้คณิตศาสตร์อย่างมีความหมาย

การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

11. ใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน

ใช้คณิตศาสตร์ในวิชาอื่น

12. ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหา ในวิชาอื่น

ทักษะการปฏิบัติ

13. มีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4

ตัวอย่าง ปฏิทินการศึกษา(สำนักงานประถมศึกษา จ. พะเยา)

วันที่ เดือน/ปี	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
พ.ค.39														1	2	1	3	*	*	4	5	6	7	8	*	*	9	10	11	12	2
มิ.ย.39	*	*	13	14	15	16	17	*	*	18	19	20	21	22	*	*	23	24	25	26	27	*	*	28	29	30	31	32	*	*	-
ก.ค.39	33	34	35	36	37	*	*	38	39	40	41	42	*	*	43	44	45	46	47	*	*	48	49	50	51	52	*	*	3	4	53
ส.ค.39	54	55	*	*	56	57	58	59	60	*	*	5	61	62	63	64	*	*	65	66	67	68	69	*	*	70	71	72	73	74	*
ก.ย.39	*	75	76	77	78	79	*	*	80	81	82	83	84	*	*	85	86	87	88	89	*	*	90	91	92	93	94	*	*	95	-
พ.ย.39	105	*	*	106	107	108	109	110	*	*	111	112	113	114	115	*	*	116	117	118	119	120	*	*	121	122	123	124	125	*	-
ธ.ค.39	*	126	127	128	6	129	*	*	130	7	131	132	133	*	*	134	135	136	137	138	*	*	139	140	141	142	143	*	*	141	8
ม.ค.40	9	145	146	*	*	147	148	149	150	151	*	*	152	153	10	154	155	*	*	156	157	158	159	160	*	*	161	162	163	164	165
ก.พ.40	*	*	166	167	168	169	170	*	*	171	172	173	174	175	*	*	176	177	178	179	180	*	*	181	182	183	184	185	-	-	-
มี.ค.40	*	*	186	187	188	189	190	*	*	191	192	193	194	195	*	*	196	197	198	199	200	11	*	12	201	202	203	204	*	*	
ปิดภาคเรียนที่ 2 (45 วัน)																															

1	วันเปิดเรียน	1	พืชมงคล	5	เฉลิมพระชนม์พรรษา	9	ขึ้นปีใหม่
* *	เสาร์ - อาทิตย์	2	วิสาขบูชา	6	เฉลิมพระชนม์พรรษา	10	วันครู
		3	อาสาฬหบูชา	7	พระราชทานรัฐธรรมนูญ	11	มาฆบูชา
		4	เข้าพรรษา	8	สิ้นปีใหม่	12	หยุดชดเชยมาฆบูชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5

ตารางสอนชั้น ป. 5/1

จันทร์	อังกฤษ	สปช.	คณิตฯ		ภาษาไทย	งานเลือก	เกษตร
อังคาร	ภาษาไทย	คณิตฯ	อังกฤษ		สปช.	จริยธรรม	พละ
พุธ	คณิตฯ	อังกฤษ	สปช.		งานประดิษฐ์	ภาษาไทย	ยุวฯ-ลูกเสือ
พฤหัส	อังกฤษ	สปช.	คณิตฯ		ศิลปศึกษา	ภาษาไทย	ดนตรี
ศุกร์	อังกฤษ	ภาษาไทย	งานบ้าน		คณิตฯ	สปช.	กิจกรรม

แหล่งที่มา : โรงเรียนเทศบาล 1 (พะเยาประชานุกูล) จ. พะเยา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6

กำหนดเวลาการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.

บทที่	เรื่อง	จำนวนคาบ (50 นาที)
	ภาคเรียนที่ 1	
1.	ทบทวนจำนวนเต็มบวกและศูนย์	17
2.	รูปเรขาคณิต	10
3.	มุม	11
4.	เศษส่วน	15
5.	ทศนิยม	14
6.	การวัดระยะ	6
7.	เส้นขนาน	6
8.	การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน	10
		89
	ปิดภาคเรียนที่ 1	
	ภาคเรียนที่ 2	
8. (ต่อ)	การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน (คูณ หาร เศษส่วน)	10
9.	การบวกลบทศนิยม	15
	รูปสี่เหลี่ยม	9
	ปริมาตรของรูปทรงสี่เหลี่ยม	7
	รูปวงกลม	5
	รูปสามเหลี่ยม	8
	บทประยุกต์	6
	แผนภาพและแผนภูมิ	6
		66
		155
	ปิดภาคเรียนที่ 2	

สสวท. คู่มือครูคณิตศาสตร์ประถมปีที่ 5 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 (สัปดาห์ที่ 12 วันที่ 1)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิ้น 45 คาบ สอนมาแล้ว - คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
สาระสำคัญ การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน ให้นำตัวเศษมาบวกหรือลบกัน โดยตัวส่วนคงเดิม **จุดประสงค์** บวกหรือลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้	การบวก ลบ เศษส่วนที่ตัวส่วนมีค่าเท่ากัน	**ขั้นทบทวน** 1.ทบทวนการบวกหรือการลบเศษส่วนที่ตัวส่วนมีค่าเท่าเดิม **ตัวอย่าง** 2.นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 87	บัตรโจทย์เลขการบวกลบเศษส่วน	1.สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2.ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา. "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา, 2538. หน้า 32.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 สัปดาห์ที่ 12 วันที่ 2)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิ้น 45 คาบ สอนมาแล้ว 3 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
สาระสำคัญ การบวกหรือการลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากันจะต้องทำส่วนให้เท่ากันก่อนจึงจะหาผลบวกหรือผลลบได้ **จุดประสงค์** หาผลบวกหรือผลลบของการบวกหรือการลบเศษส่วนที่ตัวส่วนมีค่าไม่เท่ากันได้	การบวกลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน	**ขั้นทบทวน** ทบทวนการบวกและการลบเศษส่วนที่ตัวส่วนมีค่าไม่เท่ากัน **ขั้นสอน** 1. ครูเขียนโจทย์การบวกเศษส่วนที่ตัวส่วนมีค่าไม่เท่ากันบนกระดาน 2. ให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ ถ้านักเรียนหาคำตอบไม่ได้ ครูแนะนำให้ โดยนักเรียนดูแบบฝึกหัดตัวอย่างบนกระดานหลายๆ ข้อแล้วช่วยกันพิจารณาวิธีการหาคำตอบ **ตัวอย่าง** **วิธีทำ** ตอบ 3. ครูแนะนำการลบเศษส่วนที่ตัวส่วนมีค่าไม่เท่ากัน โดยนำหลักการจากการบวกมาใช้ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการหลักกการในการหาผลบวกหรือผลลบของเศษส่วนที่ตัวส่วนมีค่าไม่เท่ากัน " การบวกหรือการลบเศษส่วนที่ตัวส่วนมีค่าไม่เท่ากัน ให้ทำส่วนให้มีค่าเท่ากันก่อน " 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 88 ข้อ 1 - 12	บัตรภาพรูปเรขาคณิตที่แบ่งส่วนเท่าๆ กัน	1. สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2. ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา . 2538. หน้า 37.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 สัปดาห์ที่ 12 วันที่ 3)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิ้น 45 คาบ สอนมาแล้ว 6 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
จุดประสงค์ หาผลลัพธ์ของโจทย์การบวกลบเศษส่วนและทำผลลัพธ์นั้นให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้	การบวกลบเศษส่วน	**ขั้นทบทวน** ทบทวนการทำเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ **ขั้นสอน** 1. นักเรียนฝึกการทำโจทย์การบวกลบเศษส่วน และการทำผลบวกหรือผลลัพธ์นั้นให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ บนกระดาน **ตัวอย่าง** **วิธีทำ** ตอบ 2. นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดหลายๆ ข้อจนเข้าใจ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการหาผลลัพธ์ของโจทย์การบวกลบเศษส่วนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ " ให้นำจำนวนนับมาหารตัวเศษและตัวส่วนจนไม่สามารถหารต่อไปได้ " 2. ทำแบบฝึกหัดบทที่ หน้า 89 ข้อ 1 - 12	-	1. สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2. ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา . 2538. หน้า 47.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 สัปดาห์ที่ 12 วันที่ 4)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิ้น 45 คาบ สอนมาแล้ว 9 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
จุดประสงค์ หาผลลัพธ์ของโจทย์การบวกลบเศษส่วนและทำเศษส่วนนั้นให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้	-	**ขั้นทบทวน** ทบทวนการนำผลลัพธ์ของโจทย์การบวก หรือการลบ ให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ **ขั้นฝึกทักษะเพิ่มเติม** นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 89 ข้อ 3	-	ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา. "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา, 2538. หน้า 58.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 สัปดาห์ที่ 13 วันที่ 1)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิ้น 45 คาบ สอนมาแล้ว 12 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
สาระสำคัญ เศษส่วนสองจำนวนที่นำมาบวกกัน สามารถสลับที่กันได้โดยผลบวกยังคงเท่าเดิม **จุดประสงค์** หาผลบวกของ เศษส่วนจากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ได้	สมบัติการสลับที่ของการบวก	**ขั้นทบทวน** ทบทวนสมบัติการสลับที่ของการบวก **ขั้นสอน** 1. ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์การบวกเศษส่วนบนกระดานหนึ่งข้อ 2. ให้นักเรียนช่วยกันพิจารณาว่าผลบวกของเศษส่วนที่กำหนดให้นั้นมีค่าเท่ากันหรือไม่ โดยแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาคำตอบ และส่งตัวแทนกลุ่มรายงานหน้าชั้น **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนช่วยกันสรุปสมบัติการสลับที่ของการบวกจำนวนที่เป็นเศษส่วนว่าเป็นเช่นเดียวกับจำนวนที่เป็นจำนวนนับหรือไม่ 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 90 ข้อ 1 - 2	บัตรประโยคสัญลักษณ์การบวกเลขเศษส่วน	1. สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำงานกลุ่ม 2. ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา , 2538. หน้า 63.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 (สัปดาห์ที่ 13 วันที่ 2)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิ้น 45 คาบ สอนมาแล้ว 15 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
สาระสำคัญ เศษส่วนสามจำนวนที่นำมาบวกกันจะบวกเศษส่วนคู่หน้าหรือคู่หลังก่อนแล้วนำมาบวกกับเศษส่วนที่เหลือ ผลลัพธ์ที่ได้ย่อมเท่ากัน **จุดประสงค์** หาผลบวกของเศษส่วนจากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ได้	สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก	**ขั้นทบทวน** ทบทวนสมบัติของการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก **ตัวอย่าง** 5 + (7 + 8) และ (5 + 7) + 8 5 + (7 + 8) = 5 + 15 = 20 (5 + 7) + 8 =12 + 8 = 20 **ขั้นสอน** 1. ครูเขียนประโยคสัญลักษณ์การบวกเศษส่วนสามจำนวนบนกระดาน **ตัวอย่าง** และ 2. ให้นักเรียนช่วยกันคาดคะเนว่าผลลัพธ์ของทั้งสองกลุ่มจะเท่ากันหรือไม่ 3. นักเรียนแสดงวิธีทำบนกระดาน 4. ฝึกทำแบบฝึกหัดเช่นนี้หลายๆ ข้อจนนักเรียนเข้าใจ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนช่วยกันสรุปสมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 91 ข้อ 1		1.สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2.ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา , 2538. หน้า 68.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 สัปดาห์ที่ 13 วันที่ 3)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิ้น 45 คาบ สอนมาแล้ว 18 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
จุดประสงค์ หาผลบวกของเศษส่วนจากประโยคสัญลักษณ์ที่กำหนดให้ได้	สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก	**ขั้นทบทวน** ทบทวนการเปลี่ยนกลุ่มของการบวกเศษส่วนสามจำนวน **ขั้นฝึกทักษะเพิ่มเติม** นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 91 ข้อ 2	-	1. สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2. ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา. "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา, 2538. หน้า 73.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 (สัปดาห์ที่ 13 วันที่ 4)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิ้น 45 คาบ สอนมาแล้ว 21 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
จุดประสงค์ หาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ เศษส่วน	**ขั้นทบทวน** ทบทวนการบวก ลบ เศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน **ขั้นสอน** 1. ครูเขียนโจทย์ปัญหาบนกระดาน ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์และเขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์และช่วยกันหาคำตอบ ตัวอย่าง แม่ซื้อข้าวหนัก กิโลกรัม ซื้อน้ำตาล กิโลกรัม แม่ซื้อของทั้งสองอย่างหนักกี่กิโลกรัม **ประโยคสัญลักษณ์** วิธีทำ แม่ซื้อข้าวหนัก กก. ซื้อน้ำตาลทรายหนัก กก. แม่ซื้อของทั้งสองอย่างหนัก = กก. = = กก. = กิโลกรัม ตอบ กิโลกรัม 2. นักเรียนฝึกทำโจทย์แบบฝึกหัดหลายๆ ข้อจนเข้าใจ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการแก้โจทย์ปัญหาการบวกลบเศษส่วน 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 92 ข้อ 1 - 5	-	1.สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2.ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา , 2538. หน้า 89.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 สัปดาห์ที่ 14 วันที่ 1)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิน 45 คาบ สอนมาแล้ว 24 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
จุดประสงค์ หาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่กำหนดให้ได้	โจทย์ปัญหาการบวก ลบ เศษส่วน	**ขั้นทบทวน** ทบทวนการแก้โจทย์ปัญหาการบวก ลบเศษส่วน **ขั้นฝึกทักษะเพิ่มเติม** นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 93 ข้อ 1 - 8	-	1.สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2.ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา , 2538. หน้า 94.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 (สัปดาห์ที่ 14 วันที่ 2)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิ้น 45 คาบ สอนมาแล้ว 27 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
สาระสำคัญ การคูณจำนวนนับกับเศษส่วน ให้นำจำนวนนับคูณกับตัวเศษ และตัวส่วนคงเดิม	การคูณจำนวนนับกับเศษส่วน	**ขั้นทบทวน** ทบทวนการคูรจำนวนสองจำนวน **ตัวอย่าง** 3 x 4 = □ **วิธีทำ** 3 x 4 = 12 ตอบ 12 **ขั้นสอน** 1. เขียนโจทย์การคูณจำนวนนับกับเศษส่วน บนกระดานให้นักเรียนช่วยกันคิดหาวิธีหาคำตอบ และแสดงวิธีทำบนกระดาน **ตัวอย่าง** 3 x = □ **วิธีทำ** 3 x = = ตอบ 2. นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดการคูณจำนวนกับเศษส่วนหลายๆ ข้อจนเข้าใจ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีหาคำตอบของการคูณจำนวนนับกับเศษส่วน 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 95 ข้อ 1	-	1.สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2.ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา , 2538. หน้า 99.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 (สัปดาห์ที่ 14 วันที่ 3)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิ้น 45 คาบ สอนมาแล้ว 30 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
จุดประสงค์ หาคำตอบของการคูณจำนวนนับเศษส่วนได้	การคูณจำนวนนับเศษส่วน	**ขั้นทบทวน** ทบทวนการคูณจำนวนนับกับเศษส่วน **ขั้นสอน** 1. ครูเขียนโจทย์การคูณเศษส่วนกับจำนวนนับบนกระดาน **ตัวอย่าง** 2. นักเรียนดูบัตรภาพรูปสี่เหลี่ยมผ้าที่ติดไว้บนกระดาน รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้านี้แบ่งออกเป็น 20 ส่วนเท่าๆ กัน ให้นักเรียนหาคำตอบว่า ของรูปสี่หลี่ยมนี้เป็นรูปสี่เหลี่ยมเล็กๆ จำนวนเท่าไร **ตัวอย่าง** ของ 20 3. นักเรียนช่วยกันหาคำตอบโจทย์เลขที่ครูเขียนไว้บนกระดานแสดงวิธีหาคำตอบด้วย 4. นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดหลายๆ ข้อจนเข้าใจ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีหาคำตอบของโจทย์การคูณจำนวนนับกับเศษส่วน หรือเศษส่วนกับจำนวนนับ 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 95 ข้อ 2	บัตรภาพรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าแบ่งเป็น 20 ส่วนเท่าๆ กัน	1.สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2.ตรวจแบบฝึกหัด

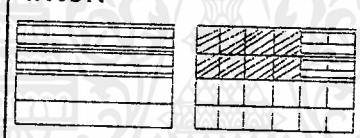
[1]ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา , 2538. หน้า 104.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 (สัปดาห์ที่ 14 วันที่ 4)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิน 45 คาบ สอนมาแล้ว 33 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
สาระสำคัญ การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน ให้นำตัวเศษคูณกับตัวส่วน และตัวส่วนคูณกับตัวส่วน **จุดประสงค์** หาผลคูณของเศษส่วนสองจำนวนได้	เศษส่วนของเศษส่วน	**ขั้นทบทวน** ทบทวนการคูณเศษส่วนกับจำนวนนับ **ขั้นสอน** 1. ครูติดบัตรภาพรูปสี่เหลี่ยมที่แบ่งเป็นส่วนๆ เท่ากัน 2. ครูเขียนเศษส่วนจำนวนหนึ่งไว้ใต้รูปสี่เหลี่ยม ให้นักเรียนระบายสีหรือแรเงารูปสี่เหลี่ยมนั้นให้เท่ากับเศษส่วนที่ครูกำหนด **ตัวอย่าง**  ของ 3. ครูฝึกให้นักเรียนระบายสีหรือแรเงารูปสี่เหลี่ยมตามที่ครูกำหนดเช่นนี้จนเข้าใจ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนช่วยกันสรุปสาระสำคัญของแบบฝึกหัด 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 96 ข้อ 1 - 7	บัตรภาพรูปสี่เหลี่ยมที่แบ่งเป็นส่วนๆ เท่าๆ กัน หลายๆ ภาพ	1.สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2.ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา , 2538. หน้า 120.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 (สัปดาห์ที่ 15 วันที่ 2)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิน 45 คาบ สอนมาแล้ว 39 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
จุดประสงค์ หาผลคูณของเศษส่วนส่องจำนวนได้	การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน	**ขั้นทบทวน** ทบทวนการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วนโดยใช้ภาพ **ขั้นสอน** 1. นักเรียนดูโจทย์การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน แล้วช่วยกันหาวิธีหาคำตอบ ถ้าหาไม่ได้ครูแนะนำให้ **ตัวอย่าง** **ตอบ** 2. นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดหลายๆ ข้อจนเข้าใจ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียน ช่วยกันสรุปวิธีหาคำตอบ ของการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 98ข้อ 1 - 12	บัตรโจทย์การคูณเศษส่วน 5 - 6 ข้อ	1.สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2.ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา , 2538. หน้า 125.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 (สัปดาห์ที่ 15 วันที่ 3)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิ้น 45 คาบ สอนมาแล้ว 42คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
สาระสำคัญ การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน ใช้วิธีคูณเศษส่วนจำนวนแรกด้วยส่วนกลับของเศษส่วนจำนวนหลัง **จุดประสงค์** หาผลหารของเศษส่วนสองจำนวนได้	การหาร เศษส่วนด้วยเศษส่วน	**ขั้นทบทวน** ทบทวนการคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน **ขั้นสอน** 1. ครูแนะนำการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน และแสดงตัวอย่างวิธีทำบนกระดาน ตัวอย่าง = 1 ตอบ 1 **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนช่วยกันสรุปวิธีหาคำตอบของการคูณจำนวนที่เป็นเศษส่วนด้วยเศษส่วน 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า98 ข้อ 1 - 12	บัตรโจทย์การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน	1.สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2.ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา . 2538. หน้า 132.).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 (สัปดาห์ที่ 15 วันที่ 4)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิน 45 คาบ สอนมาแล้ว 45 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
จุดประสงค์ หาผลหารของเศษส่วนสองจำนวนได้	การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน	**ขั้นทบทวน** .ทบทวนการหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน **ขั้นฝึกทักษะเพิ่มเติม** นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 101 ข้อ 6 - 16	-	1.สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2.ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา , 2538. หน้า 143.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 (สัปดาห์ที่ 16 วันที่ 1)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิน 45 คาบ สอนมาแล้ว 48 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
จุดประสงค์ หาคำตอบและแสดงวิธีทำโจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วนได้	โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน	**ขั้นทบทวน** .ทบทวนการคูณและการหารเศษส่วน **ขั้นสอน** 1. ครูเขียนโจทย์ปัญหาการคูณบนกระดานให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์และเขียนโจทย์เป็นประโยคสัญ - ลักษณ์ **ตัวอย่าง** นักเรียนห้องนี้มี 30 คน เป็นนักเรียนหญิง ของ นักเรียนทั้งห้อง เป็นนักเรียนชายเท่าใด **ประโยคสัญลักษณ์** = □ 2. นักเรียนช่วยกันหาคำตอบและแสดงวิธีทำ **วิธีทำ** นักเรียนห้องนี้มี 30 คน เป็นนักเรียนหญิง ของห้อง จะเป็นนักเรียนชาย = 30 x คน = คน ตอบ 24 คน 3. นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดหลายๆ ข้อจนเข้าใจ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนช่วยกันสรุป วิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการคูณ และการหาร 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 102 ข้อ 1 - 4 และหน้า 104 ข้อ 1 - 6	-	1.สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2.ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ - สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ". (กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา , 2538. หน้า 148.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนการสอนกลุ่มทักษะ - คณิตศาสตร์ ชั้นประถมปีที่ 5 (สัปดาห์ที่ 16 วันที่2)[1]

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จำนวนคาบทั้งสิน 45 คาบ สอนมาแล้ว 51 คาบ สอนครั้งนี้ 3 คาบ

สาระสำคัญ - จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียน - การสอน	สื่อการสอน - ภาคผนวก	วิธีวัดผล - ประเมินผล
จุดประสงค์ หาคำตอบของโจทย์บวกลบคูณหารระคน (เศษส่วน) ได้	โจทย์การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วนระคน	**ขั้นทบทวน** . ทบทวนการทำโจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน **ขั้นสอน** 1. ครูเขียนโจทย์ปัญหาระคนบนกระดานนักเรียนช่วยกันวิเคราะห์โจทย์เขียนเป็นประโยคสัญลักษณ์แสดงวิธีหาคำตอบ **ตัวอย่าง** ต้องการถนนยาว 40 กิโลเมตรถมไปแล้ว ของระยะทางทั้งหมด จะต้องถมถนนที่เหลืออีก กี่กิโลเมตร **ประโยคสัญลักษณ์** 40 - (40 x) = □ **วิธีทำ** ถนนยาว 40 กิโลเมตร ถมไปแล้ว ของระยะทางทั้งหมด ถมไปแล้วเป็นระยะทาง = 40 x กม. = 30 กิโลเมตร จะต้องถมถนนที่เหลืออีก =40-30 กม. = 10 กิโลเมตร ตอบ 10 กิโลเมตร 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดบนกระ-หลายๆ ข้อจนเข้าใจ **ขั้นสรุป** 1. นักเรียนช่วยกันสรุป วิธีหาคำตอบโจทย์ปัญหาระคน 2. นักเรียนทำแบบฝึกหัดบทที่ 7 หน้า 105 ข้อ 1 - 6	-	1.สังเกตความเข้าใจขณะฝึกทำแบบฝึกหัด 2.ตรวจแบบฝึกหัด

[1] ฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนศึกษา . "แผนการสอนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่มที่ 2 ".(กรุงเทพฯ : วิสิทธิ์พัฒนา . 2538.หน้า).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ระบบการสอน

2.1 กิจกรรมการเรียนการสอนรูปแบบต่างๆ[1]

การพัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพ การจัดกระบวนการเรียนการสอนมีความสำคัญต่อการพัฒนาการของเด็กทั้งทางด้าน ความรู้ ความคิด ทักษะ และเจตคติที่ดีต่อการเรียน จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมการเรียนการสอน ระดับประถมศึกษาในประเทศไทย (เป็นการวิจัยในระหว่างปี พ.ศ. 2521 - 2532)

ได้สรุปผลการศึกษาวิจัย จากการแบ่งผลการวิเคราะห์ตามจุดประสงค์ของการวิจัยได้เป็น 4 ประเภทดังนี้ คือ

1. <u>รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความคิด</u> ซึ่งเป็นการศึกษาวิจัยที่มุ่งพัฒนา
   -ความรู้ความเข้าใจ
   -พัฒนาความคิดเดิมให้ดีขึ้น
   -สามารถนำ ความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้
   -ทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
2. <u>รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะ</u> เป็นการศึกษามุ่งเน้นพัฒนาด้าน
   -นักเรียนสามารถปฏิบัติได้
   -เกิดความชำนาญในการปฏิบัติงาน ตามจุดประสงค์ การเรียน
   -มีการฝึกฝน และทำซ้ำบ่อยๆ ให้เกิดการเรียนรู้ และทำด้วยตนเอง
3. <u>รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาค่านิยม</u> ส่วนใหญ่จะศึกษาโดยมุ่งเน้นการพัฒนาด้าน
   -ความรู้สึกนึกคิดของนักเรียนโดยการแสดงออก
   -ทำเป็นพฤติกรรมหรือกระทำเป็นลักษณะนิสัย
4. <u>สื่อและกิจกรรมเสริมเพื่อพัฒนาการเรียนการสอน</u> เพื่อการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพ ทำได้โดยการใช้เทคนิควิธีการใหม่ ๆ เพื่อ
   -เป็นเครื่องมือช่วยให้มีการแก้ไขตรงจุด
   -ทำให้สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนการสอนสูงขึ้น
   -ช่วยกระตุ้นความสนใจและการเรียนรู้ของนักเรียน

---

[1] กองวิจัยทางการศึกษา , ศึกษาธิการ , กระทรวง . <u>การวิเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับนวัตกรรมการเรียนการสอนระดับประถมศึกษา</u> . (กรุงเทพมหานคร : 2532) . หน้า 14 - 42 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประเภทของวิธีสอน

วิธีสอนมีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบก็ย่อมมีลักษณะ และ วิธีการสอนแตกต่างกัน ฉะนั้นเมื่อนำวิธีสอนแบบต่างๆ มาจัดประเภทตามลักษณะเฉพาะจะได้ 2 แบบคือ

1. **วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง** (Teacher - Centered Method) ได้แก่ วิธีสอนที่ครูเป็นผู้สอน ครูเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นส่วนใหญ่ เช่น ครูเป็นผู้ตั้งจุดมุ่งหมาย ควบคุมเนื้อหา จัดกิจกรรม และวัดผล เป็นต้น วิธีสอนแบบนี้ ได้แก่ วิธีสอนแบบบรรยาย วิธีสอนแบบสาธิต วิธีสอนโดยการทบทวน
2. **วิธีสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง** (Pupol - Centered Method) ได้แก่ วิธีสอนที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เป็นผู้วางแผนบทเรียน ดำเนินการค้นคว้าหาความรู้ ครูเป็นเพียงผู้แนะแนวไปสู่การค้นคว้า แนะนำสื่อการเรียนจนนักเรียนได้ความรู้ด้วยตนเอง ได้แก่ วิธีสอนแบบทดลอง วิธีสอนแบบโครงการ วิธีสอนแบบอภิปราย วิธีสอนแบบหน่วย วิธีสอนแบบอุปนัย วิธีสอนแบบนิรนัย วิธีสอนแบบแสดงบทบาท วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์

วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง

1. วิธีสอนแบบบรรยาย (Lecture Method)

หมายถึง วิธีสอนที่ครูพูด บอกเล่า หรืออธิบายเนื้อหา หรือเรื่องราวต่างๆ ให้นักเรียนฟัง ไม่ว่าจะเป็นเวลาสั้น ยาว เพียงใด โดยที่ครูเป็นฝ่ายเตรียมการศึกษาค้นคว้าเรื่องราวต่างๆ มาแล้ว นักเรียนเป็นฝ่ายมารับผลการศึกษาค้นคว้านั้น โดยทั่วไปมักจะเป็นการสื่อความหมายทางเดียว คือ จากครูไปสู่นักเรียน โดยนักเรียนจะมีโอกาสมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนน้อย

2. วิธีสอนแบบสาธิต (Demonstration Method)

หมายถึง วิธีสอนที่ครูมีหน้าที่ในการวางแผนการเรียนการสอน เป็นส่วนใหญ่ โดยมีการแสดง หรือ การกระทำให้ครูดูเป็นตัวอย่าง นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้จากการสังเกต การฟัง การกระทำ หรือ การแสดง และอาจเปิดโอกาสให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมบ้าง

3. วิธีสอนโดยการทบทวน (Reviewtng)

หมายถึง วิธีสอนที่ครูทบทวนเนื้อหาที่เรียนไปแล้วให้แก่นักเรียน เพื่อให้นักเรียนเกิดความมั่นใจว่าเข้าใจเนื้อหา อย่างชัดเจน และแม่นยำพอที่จะสามารถระลึกได้เมื่อต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

1. วิธีสอนแบบทดลอง (Laboratory Method)

หมายถึง วิธีสอนที่ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจนเกิดความรู้ ความเข้าใจ เพื่อพิสูจน์ข้อเท็จจริง พิสูจน์สมมุติฐาน หรือค้นพบข้อความต่างๆ

2. วิธีสอนแบบโครงการ (Project Method)

วิธีสอนแบบโครงการ เป็นการสอนที่ให้นักเรียนเป็นหมู่ หรือรายบุคคลได้วางโครงการและดำเนินงานให้สำเร็จตามโครงการนั้นนับว่าเป็นการสอนที่สอดคล้องกับสภาพชีวิตจริง เด็กจะทำงานนี้ด้วยการตั้งปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยการลงมือทำจริง

3. วิธีสอนแบบศูนย์การเรียน (Learning Center)

เป็นวิธีสอนที่จัดบรรยากาศในชั้นเรียนเป็นแหล่งศึกษาให้นักเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ใส่ตนเอง ด้วยการเรียนจาก โปรแกรมการสอน ซึ่งจัดไว้ในรูปของชุดการสอน นักเรียนจะหาประสบการณ์เรียนรู้โดยประกอบกิจกรรมให้ครบทุกศูนย์ ภายใต้การดูแลของครูซึ่งทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงาน (อุมา สุคนธมาน 2526 : 17)

4. วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน (Inquiry Method)

เป็นวิธีสอนที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผล จนค้นพบความรู้ หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามประเภทกระตุ้น ให้นักเรียน ใช้ความคิด หาวิธีแก้ปัญหาได้เองและสามารถนำการแก้ปัญหานั้นมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

การสอนแบบสืบสวนสอบสวน ก้าวไกลกว่าการสอนแบบ วิทยาศาสตร์ ในลักษณะที่คิดไปไกลถึงการใช้ประโยชน์ต่อไปด้วย ไม่จำกัดเฉพาะแต่แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเท่านั้น

5. วิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงาน (Committee Work Method)

วิธีสอนแบบแบ่งกลุ่มทำงาน คือ การที่ครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ ช่วยกันค้นคว้าแก้ปัญหา หรือปฏิบัติกิจกรรมตามความสามารถ ตามความถนัด หรือ ตามความสนใจ เป็นการฝึกให้นักเรียนทำงานร่วมกันตามวิธีแบบประชาธิปไตย ทุกคนจะต้องดำเนินการตามที่มอบหมายให้ เป็นวิธีที่จะช่วยฝึกฝนนักเรียนให้ได้รับประสบการณ์ตรงได้เรียนรู้เพื่อนร่วมงาน แต่ต้องดำเนินการอย่างมีหลักเกณฑ์ ครูจะต้องวางแผนให้นักเรียนทุกคนในแต่ละกลุ่มปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

6. วิธีสอนแบบอภิปราย (Discussio Method)

การอภิปราย หมายถึง การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เพื่อช่วยแก้ไขปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง ระหว่างครู กับ นักเรียน หรือระหว่างนักเรียนด้วยกัน โดยมีครูเป็นผู้ประสานงานแทนที่ครูจะเป็นฝ่ายตั้งปัญหาคอยถามเด็ก ครูต้องเปิดโอกาสให้เด็กซักถามบ้าง และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้นักเรียนมีส่วนช่วยตอบด้วย วิธีการสอนนี้จะช่วยส่งเสริมให้มีการอยู่ร่วมกัน แบบประชาธิปไตย

การอภิปรายถกเถียง ประธานเริ่มใช้คำถาม ถามให้เกิดปัญหาแล้วให้สมาชิกออกความคิดเห็น ประธานจะต้องคอยกำกับการอภิปรายให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์และสรุปผลการอภิปราย

7. วิธีการสอนแบบหน่วย (Unit Teaching Method)

วิธีสอนแบบหน่วยเป็นการสอนที่นำเนื้อหาวิชามาสัมพันธ์กัน สร้างบทเรียนขึ้น เรียกว่า หน่วย โดยไม่ถือขอบเขตของวิชาแต่ละวิชาเป็นสำคัญ แต่จะยึดความมุ่งหมายของหน่วยที่สอนนักเรียนซึ่งอาจเรียนหลายๆ วิชาพร้อมๆ กันไป การเรียนเช่นนี้ จะเป็นไปตามความต้องการและความสามารถของนักเรียน

8. วิธีสอนแบบอุปมัย (Inductive Method)

วิธีสอนแบบอุปนัย เป็นการสอนจากรายละเอียดปลีกย่อยไปหากฎเกณฑ์ กล่าวคือเป็นการสอนจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม หรือ สอนจากตัวอย่างไปหากฎเกณฑ์หลักการข้อเท็จจริง หรือข้อสรุป โดยการให้นักเรียนทำการศึกษา สังเกต ทดลอง เปรียบเทียบ แล้วพิจารณาค้นหาองค์ประกอบที่เหมือนกัน หรือ คล้ายคลึงกันจากตัวอย่าง ต่างๆ เพื่อนำมาเป็นข้อสรุป

9. วิธีสอนแบบนิรนัย (Deductive Method)

วิธีสอนแบบนี้ เป็นการสอนที่เริ่มจากกฎ หรือ หลักการต่างๆ แล้วให้นักเรียนหาหลักฐาน เหตุผลมาพิสูจน์ยืนยัน วิธีสอนแบบนี้ฝึกหัดให้นักเรียนเป็นคนมีเหตุมีผลไม่เชื่ออะไรง่ายๆ จนกว่าจะพิสูจน์ให้เห็นจริงเสียก่อน

10. วิธีสอนแบบแสดงบทบาท (Role Playing)

หมายถึง วิธีสอนที่ใช้บทบาทที่สมมุติขึ้นจากความเป็นจริงมาเป็นเครื่องมือ ในการสอนโดยที่ครูสร้างสถานการณ์สมมุติ และบทบาทขึ้นมา ให้นักเรียนได้แสดงออกตามที่ตนคิดว่าควรจะเป็น มีการนำการแสดงออกทั้งทางด้าน ความรู้ความคิดและพฤติกรรมของผู้แสดงมาใช้เป็นพื้นฐานในการให้ความรู้ และสร้างความเข้าใจให้แก่นักเรียนในเรื่องความรู้สึกและพฤติกรรมและปัญหาต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

11. วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์ (Scientific Method)

วิธีสอนแบบวิทยาศาสตร์ หมายถึง การสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนพบปัญหาและคิดหาวิธีแก้ปัญหาโดยขั้นทั้ง 5 ของวิทยาศาสตร์

ขั้นตอนในการสอน

1. กำหนดปัญหา และทำความเข้าใจถึงปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นขั้นทำให้นักเรียนเกิดปัญหา เพราะปัยหาจะทำให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากรู้ อยากเห็น และอยากกระทำกิจกรรมในสิ่งที่เรียน ปัญหาสำหรับสอนนั้นจะต้องเป็นปัญหาของนักเรียนเกี่ยวข้องกับตัวนักเรียน ไม่ใช่เป็นปัญหาที่ครูวางไว้ให้ ครูเป็นแต่คอยแนะแนวทางให้เด็กเห็นว่าปัญหาอยู่ที่ไหน ครูอาจทำได้หลายวิธีที่จะทำให้นักเรียนเกิดปัญหา เช่น นำของจริง ของจำลองมาให้นักเรียนดู ทดลองให้ครูสนทนา ฯลฯ วิธีการดังกล่าว เป็นศิลปะของครูแต่ละคนที่จะดัดแปลงให้เหมาะสมแก่ความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ฉะนั้นในขั้นนี้ครูมีหน้าที่

ขั้นที่ 2 ขั้นแยกปัญหา และวางแผนแก้ปัญหา

ขั้นนี้ครูและนักเรียน ช่วยกันแยกแยะปัญหาออกไปอย่างกว้างขวาง เพื่อความสะดวกแก่การแก้ปัญหา เนื่องจากปัญหามีมากมาย ครูและนักเรียนจะต้องช่วยกันกำหนดขอบข่ายของเรื่องที่จะเรียนว่า อะไรก่อน อะไรหลัง และจำเป็นจะต้องวางแผนร่วมกันว่าจะแก้ปัญหาเหล่านี้อย่างไรอีกด้วย อาจจะเป็นการอภิปรายร่วมกันระหว่างครูและนักเรียน

ขั้นที่ 3 ลงมือแก้ปัญหา หรือการทดลองและเก็บข้อมูล

นับเป็นขั้นการเรียนรู้ของนักเรียนเอง โดยการกระทำจริงๆ เป็นส่วนใหญ่ จึงเป็นการส่งเสริมให้นักเรียน ได้มีความรู้ ความสามารถในอันที่จะใช้ชีวิตประจำวันได้

ขั้นที่ 4 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล หรือรวบรวมความรู้เข้าด้วยกันและแสดงผล

เป็นขั้นที่รวบรวมความรู้ต่างๆ จากปัญหาที่แก้ตกไปแล้ว นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องแสดงผลงานของตน

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินผล หรือขั้นสรุปและการนำไปใช้

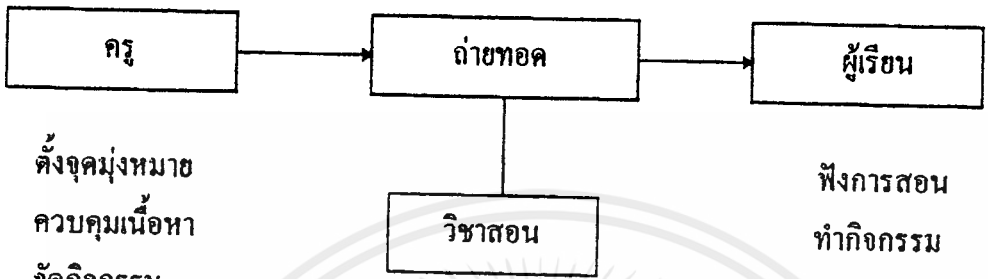
เมื่อจบบทเรียนครั้งหนึ่งๆ ครูและนักเรียนจำต้องสรุปเรียบเรียง ให้มีระเบียบบันทึกไว้เป็นหลักฐาน แล้ววัดผลงานบทเรียนที่เรียนไปแล้วได้ผลดี และผลเสียอย่างไร และวัดผลงานของนักเรียนแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการสอน

แผนภูมิที่ 7

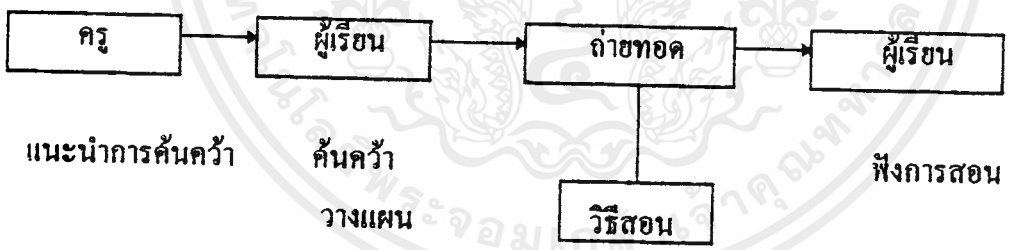
วิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง



บรรยาย
สาธิต
ทบทวน

แผนภูมิที่ 8

วิธีสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลาง



ทดลอง
โครงการ
ศูนย์การเรียน
สืบสวน
อธิบาย
แบบหน่วย
อุปนัย
ปรนัย
แสดงบทบาท
วิทยาศาสตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการศึกษางานวิจัยดังกล่าวได้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการเรียนการสอนชั้นประถมศึกษา คือ

1.ควรศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำผลการวิจัยมาใช้พัฒนาการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.ควรทำการศึกษาทดลอง โดยการพัฒนารูปแบบการสอนหรือนวัตกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น ในชั้นเรียนของตน

3.ควรศึกษาทดลองหัวข้อต่างๆ ดังนี้ในชั้นเรียนประถมศึกษา

-ปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบต่อพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

-การทดลองหารูปแบบการสอนที่พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

-การทดลองใช้แบบฝึกเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียน

-การพัฒนาทักษะในการแก้ไขปัญหาของนักเรียน

-การศึกษาสภาพการเรียนรู้ของนักเรียนด้านการใช้กิจกรรมรูปแบบต่างๆ

-การศึกษาอิทธิพลของการเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบที่มีต่อพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

ฯลฯ

การที่เราจะพิจารณาเลือกรูปแบบการสอนประเภทใด ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนนั้น มีองค์ประกอบที่ควรพิจารณาเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ดังนี้

1.จุดประสงค์ของบทเรียน

2.ลักษณะของเนื้อหาสาระ

3.ลักษณะของผู้เรียน

4.เวลา

5.สถานที่

6.จำนวนผู้เรียน

7.แบบ (style) ในการสอนของครู

8.ความต้องการของโรงเรียนและสภาวะแวดล้อมต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เทคนิคการสอนแบบการใช้เกมการเล่นประกอบการสอน[1]

1. ความหมาย

การใช้เกมการเล่นประกอบการสอน หมายถึงการที่ครูผู้สอนค้นคิดหาเกมการเล่นมาประกอบบทเรียนที่ตนสอน เพื่อให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจ น่าเรียน สนุกสนานเพลิดเพลินทั้งยังช่วยให้นักเรียนจดจำบทเรียนได้ง่ายรวดเร็ว และจำได้นานอีกด้วย

2. จุดมุ่งหมายของการใช้เกมการเล่นประกอบการสอน

จุดมุ่งหมายของการใช้เกมการเล่นประกอบการสอนวิชาต่างๆ มีดังต่อไปนี้

1.เพื่อให้ครู - อาจารย์ ผู้สอนรู้จักคิดหาเกมการเล่นมาใช้ในการสอนวิชาต่างๆ ที่ตนทำการสอนอยู่เพื่อทำให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจยิ่งขึ้น

2.เพื่อให้กิจกรรมการสอนของครูบรรลุเป้าหมายตามเจตนาของหลักสูตร

3.เพื่อส่งเสริมให้ครูและนักเรียนมีการวางแผนร่วมกันในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

4.เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์ สติปัญญา และสังคม

5.เพื่อส่งเสริมให้การปกครองชั้นดำเนินไปตามหลักประชาธิปไตย

3. ประโยชน์ของการใช้เกมการเล่นประกอบการสอน

ประโยชน์ของการใช้เกมการเล่นประกอบการสอนวิชาต่างๆ มีดังต่อไปนี้

1.ช่วยให้นักเรียนและครูผู้สอนมีประสบการณ์กว้างขวางยิ่งขึ้น

2.ทำให้บทเรียนเป็นที่น่าสนใจ ตื่นเต้น น่าเรียน สนุกสนานเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย

3.ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนส่วนใหญ่เรียนหนังสือได้ดีขึ้นจำได้ง่าย จำได้เร็ว และจดจำได้นาน

4.ส่งเสริมให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ซึ่งเป็นการสนองเจตนารมณ์ของหลักสูตรใหม่ พุทธศักราช 2521 โดยแท้จริง

5.ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้รับประสบการณ์จากเกมการเล่นและจากสิ่งแวดล้อมเป็นอย่างดี

6.ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้ทักษะ ประสบการณ์ร่วมกัน และเข้าใจเหมือนๆ กัน

---

[1] ชาญชัย ศรีไสยเพชร , ผศ . ทักษะและเทคนิคการสอน . (กรุงเทพมหานคร : พิทักษ์อักษร , 2525) . หน้า 162 - 163 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.เป็นการส่งเสริมบทเรียนที่เข้าใจยากให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น ทำให้สิ่งที่ยากเป็นสิ่งที่ง่ายขึ้น

8.เป็นการสร้างแรงจูงใจ และกำลังใจให้นักเรียนสนใจเรียนวิชาต่างๆ เพิ่มขึ้น

9.เป็นการสร้างแรงศรัทธาให้นักเรียนเคารพครู - อาจารย์ผู้สอน และวิชาที่ครูสอนเพิ่มขึ้นโดยไม่รู้ตัว

10.ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดหาเหตุผล และรู้จักแก้ปัญหาในการเรียนรู้ เพื่อจะเป็นพื้นฐานให้นักเรียนรู้จักแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ง่ายยิ่งขึ้น

11.ยั่วยุให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรในการคิดแก้ปัญหาจากการเล่นเกมและการคิดเกมการเล่นประกอบบทเรียนร่วมกับครู - อาจารย์ผู้สอน

12.ฝึกการใช้สายตา การสังเกต การจดจำ ฝึกการฟังของนักเรียนให้มีความสามารถดียิ่งขึ้น ซึ่งจะได้เป็นพื้นฐานในการสังเกตจดจำต่อไปในอนาคต

13.ฝึกให้นักเรียนรู้จักเปรียนเทียบความแตกต่าง ความคล้ายคลึงกัน หรือความเหมือนกันของสิ่งต่างๆ

14.ฝึกทักษะในการพูด การแสดงการเล่น การร้องเพลง ของนักเรียนให้มีความชำนาญเพิ่มขึ้นซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตในสังคมต่อไป

2.3 ประเภทและขนาดกลุ่มสอน[1]

ขนาดของกลุ่มและวิธีสอนเป็นตัวแปรสำคัญในการเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของกลุ่มและวิธีสอนแบบต่างๆ ดังต่อไปนี้[1]

<u>ประเภทและขนาดของกลุ่ม</u>

1. <u>กลุ่มบรรยาย</u> -เป็นกลุ่มใหญ่ตั้งแต่ 25 คนขึ้นไป
   -ความสัมพันธ์ระหว่างผู้พูดกับผู้ฟังต่ำมาก
   -ความสัมพันธ์ระหว่างผู้ฟังกับผู้ฟังต่ำมาก
   -มีจุดศูนย์รวม/จุดสนใจจุดหนึ่งใดในห้องเพียงจุดเดียว
2. <u>กลุ่มอภิปราย</u> -เป็นกลุ่มขนาดเล็ก ระหว่าง 6 - 12
   -ใช้การสอนแบบอภิปลายร่วมกัน
   -สมาชิกปฏิบัติสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดทั้งด้านสายตา ถ้อยคำและการกระทำ

---

[1] ไสว เลี่ยมแก้ว ดร., จิตวิทยาในห้องเรียน : การสอน. (กรุงเทพฯ : มิตรสยาม, 2528) หน้า 67 - 73.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-มีความดีในการพูดและการทำสูง

-ช่วยพัฒนาพฤติกรรมกลุ่ม

3. <u>กลุ่มปฏิบัติงาน</u> -มีสมาชิกระหว่าง 3 - 5 คน

-ได้ทำกิจกรรมสูง

-ต้องการให้ปฏิบัติงานอย่างใดอย่างหนึ่ง

-เช่น การสอนแบบซินดิเคท (syndieate)

4. <u>กลุ่มคู่</u> -มีสมาชิก 2 คน

-เหมาะสำหรับสอนแบบพี่เลี้ยง

-ทบทวนสิ่งที่เรียนมาแล้ว

-สอนซ่อมเสริม

5. <u>กลุ่มคนเดียว</u> -เป็นการค้นคว้า/เรียนรู้ด้วยตนเอง

2.4 <u>หลักจิตวิทยาที่ใช้สอนคณิตศาสตร์</u>[1]

พล (2515) และณรงค์ (2525) ได้เสนอแนะไว้พอสรุปได้ดังนี้

1. ความพร้อมเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ครูควรจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมกับเด็กเพื่อให้เด็กเกิดความพร้อม
2. การเรียนให้ได้ผลควรเริ่มต้นด้วยสิ่งที่เป็นรูปธรรมก่อนนามธรรมและเป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน
3. เด็กจะเรียนได้ดีในสิ่งที่น่าสนใจ ควรทำให้เด็กเกิดความสนใจก่อนการสอน
4. การจูงใจจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นให้เรียนสำเร็จตามจุดประสงค์ที่วางไว้
5. การเรียนด้วยความสนใจทำให้เกิดความเข้าใจ ช่วยทำให้จำได้นาน
6. ความสำเร็จเป็นเครื่องกระตุ้นให้เกิดกำลังใจและความสนใจ ควรจัดปัญหาให้เด็กแก้เป็นตอนๆ ไป
7. แบบฝึกหัดจากง่ายไปหายากเป็นเครื่องส่งเสริมให้เด็กพบกับความสำเร็จ
8. วิธีสอนแบบ " ให้เด็กค้นพบ " (Discovery Method) เป็นการส่งเสริมความคิดริเริ่มและความสนใจแก่เด็ก

---

[1] นาง สุทรี สงวนถิ่น ผลของการซ่อมเสริมโดยใช้เกมและไม่ใช้เกมประกอบการสอนใน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับชั้น ป. 4 วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์บัณฑิต ม. ขอนแก่น (พ.ศ. 2530), หน้า 21 - 22

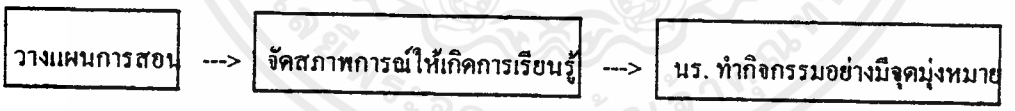
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ระดับชั้นประถมศึกษา การใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากในการสอนเรื่อง ความสัมพันธ์และหลักการเบื้องต้นทางคณิตศาสตร์
10. การแสดงความคิดออกมาให้คนอื่นเข้าใจมีความเกี่ยวพันกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์
11. การทำความเข้าใจและท่องจำเป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งต้องอยู่บนรากฐานความเข้าใจ
12. การทบทวนเป็นการช่วยเพิ่มเติมสิ่งที่เด็กหลงลืมและไม่เข้าใจ
13. การบันทึกสิ่งผิดพลาดและข้อบกพร่องและหาวิธีแก้ไขให้เด็กพบความสำเร็จ
14. การให้เด็กค้นพบ ข้อผิดพลาดด้วยตนเองเป็นวิธีสำคัญประการหนึ่งของการสอนคณิตศาสตร์
15. บทเรียนและบทสอบควรปรับปรุงให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน เพราะเด็กมีความสามารถในการเรียนรู้เร็วและช้าต่างกัน
16. เด็กต้องมีความพร้อมด้านทัศนคติ ความรู้พื้นฐานและความสามารถ (ของสมอง)
17. การสอนควรมีการเสริมแรงเป็นระยะเพื่อเรียกร้องความสนใจของผู้เรียน

2.5 หลักการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา[1]

ประยูร (2526) เสนอหลักสำคัญในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาด้าน

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เด่นชัด
   -สอนอะไร
   -ต้องการให้นักเรียนรู้อะไรบ้าง
   -บอกให้เด็กรู้ว่าบทเรียนที่เรียน นักเรียนต้องทำอะไร เรียนรู้อะไรบ้าง



2. การจัดกิจกรรมการเรียนหลายๆ วิธี และการใช้วัสดุประกอบการสอนหลายชนิด เพราะกิจกรรมแต่ละประเภทจะให้ความเข้าใจในเรื่องที่เรียนในระดับแตกต่างกัน นักเรียนแต่ละคนจะได้เรียนรู้จากกิจกรรมที่เหมาะสมกับระดับความสามารถแตกต่างกัน
3. การเรียนรู้จากการค้นพบ

กิจกรรมต่างๆ ในการเรียนคณิตศาสตร์ -สื่อ-----> นักเรียนค้นพบความคิดรวบยอดและหลักการทางคณิตศาสตร์ (ครูคอยชี้แนะและช่วยเหลือ)

↓

อภิปรายและหาข้อสรุปร่วมกัน

---

[1] เรื่องเดียวกัน , (หน้า 23 - 24).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีระบบ

คำนึงถึงโครงสร้างของเนื้อหาเป็นสำคัญ

5. ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เริ่มจากรูปธรรม → นามธรรม สิ่งที่ง่าย → ยาก

– สิ่งที่มองเห็นด้วยตา → มองเห็นด้วยมโนภาพ

6. การฝึกหัดควรได้กระทำหลังจากที่นักเรียนเข้าใจหลักการแล้ว

ครูควรตรวจสอบและประเมินความเข้าใจของนักเรียนก่อนให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดต่างๆ

2.6 <u>การสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กที่เรียนอ่อน</u>

ระดับสติปัญญาของเด็กสามารถแยกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ สติปัญญาแก่ง ปานกลางและอ่อน การสอนเด็กทั้ง 3 กลุ่ม ย่อมมีความแตกต่างกันโดยเฉพาะเด็กที่มีสติปัญญาอ่อนต้องคำนึงด้วยองค์ประกอบหลายอย่าง ดังนี้

ลักษณะของเด็กที่เรียนอ่อน[1]

1. เด็กที่เรียนอ่อน มักจะมีความรู้สึกที่ไม่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ มักจะไม่เข้าใจ และทำแบบฝึกหัดคณิตศาสตร์ไม่ค่อยได้ เด็กพวกนี้มักจะนั่งเหม่อลอย ชอบเดา ไม่ชอบทำงาน มีคำถามแปลกๆ ทุบตีหรือทำลายข้าวของ ชอบทะเลาะกับเพื่อนๆ เป็นต้น
2. เด็กที่เรียนอ่อนเมื่อเรียนไม่เข้าใจ และไปถามครูที่มีความรู้อ่อนๆ ไม่สามารถอธิบายได้ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายและไม่อยากเรียนไปเลยก็ได้
3. เด็กที่เรียนอ่อนบางคนเรียนอ่อนเพราะสภาพแวดล้อมทางบ้านไม่เอื้ออำนวย เช่น บิดามารดาไม่มีความรู้ทางคณิตศาสตร์ ไม่สามารถตอบคำถามลูกได้ จึงทำให้เด็กเบื่อการเรียน ยิ่งขึ้น
4. เด็กที่เรียนอ่อน มักจะอ่อนไปเกือบทุกด้าน เช่น การใช้ภาษา สัญลักษณ์ การอ่าน การฟัง ไม่เกิดมโนมติในขณะที่เรียน มองไม่ออกในเรื่องที่เป็นนามธรรม ไม่รู้จักสรุปไม่รู้จักเรียงลำดับความคิดและวิเคราะห์

<u>สาเหตุการเรียนคณิตศาสตร์อ่อนของเด็ก</u>[2]

1. สาเหตุเกี่ยวกับตัวเด็ก ได้แก่

---

[1] วรินทรา วัชรสิงห์ . ผศ. <u>สารพัฒนาหลักสูตร</u> . (กรุงเทพฯ : , 2538) . หน้า 72 - 76 .

[2] สุทรี สงวนถิ่น . (อ้างถึง ประยูร , 2525) <u>ผลของการสอนซ่อมเสริมโดยใช้เกมและไม่ใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน ป. 4</u> . (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต ม. ขอนแก่น , 2530) . หน้า 31 - 32 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) เด็กกลัววิชาคณิตศาสตร์หรือไม่ชอบวิชาคณิตศาสตร์

(2) เด็กขาดความสามารถในการอ่าน

(3) เด็กไม่ชอบเรียนหนังสือ

(4) เด็กไม่มีวิธีการเรียน (Learning Style) ที่ดี

(5) เด็กเรียนรู้ได้ช้า

(6) เด็กย้ายโรงเรียนใหม่

(7) เด็กขาดเรียนประจำ

(8) เด็กทำงานช้า

(9) เด็กมีภาพนึกเกี่ยวกับตัวเองในทางลบ

(10) เด็กมีความบกพร่องทางสมอง

(11) เด็กกลัวครูเกลียดครู

2. สาเหตุเกี่ยวกับครู ได้แก่

(1) ครูขาดความแม่นยำด้านเนื้อหาคณิตศาสตร์

(2) ครูไม่มีเทคนิควิธีสอนที่ดีและใช้เทคนิควิธีสอนไม่เหมาะสม

(3) ครูไม่เอาใจใส่ในการสอนอย่างเต็มที่

(4) ครูขาดความรู้และวิธีการช่วยเหลือเด็กที่มีปัญหา

(5) ความสัมพันธ์ระหว่างเด็กและครูไม่ใกล้ชิดเพียงพอ

3. สาเหตุเกี่ยวกับผู้ปกครอง ได้แก่

(1) ผู้ปกครองไม่เอาใจใส่การเรียนของเด็ก

(2) ผู้ปกครองขาดความรู้ที่จะแนะนำช่วยเหลือเด็ก

(3) ผู้ปกครองไม่เห็นความสำคัญของการศึกษา

4. สาเหตุเกี่ยวกับการบริการการเรียนการสอนได้แก่

(1) โรงเรียนขาดวัสดุ อุปกรณ์เกี่ยวกับการเรียนการสอน

(2) การบริหารหลักสูตรไม่เป็นตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

(3) โรงเรียนขาดบุคลากรที่ดำเนินการเกี่ยวกับการเรียนการสอนของเด็กที่มี

การจัดโปรแกรมการเรียนสำหรับเด็กที่เรียนอ่อน[1]

การจัดโปรแกรมการเรียนให้เด็กที่เรียนอ่อนนั้นสามารถทำได้หลายวิธี เช่น

---

[1] วรินทรา วัชรสิงห์. ผศ. สารพัฒนาหลักสูตร. (กรุงเทพฯ : , 2538). หน้า 72 - 76.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.ครูอาจจะสอนโดยวิธีให้ผู้เรียนค้นพบด้วยตนเอง

โดยการทำการทดลอง เพื่อให้เห็นจริงซึ่งอาจจะทำเป็นกลุ่มหรือทำเดี่ยวก็ได้

2.จัดหนังสืออ่านประกอบง่ายๆ และชวนสนุกสนาน

เช่น หนังสือเกม การ์ตูนเสริมคณิตศาสตร์ ควรให้เด็กเรียนด้วยความไม่เบื่อหน่าย

3.จัดทำสมุดปฏิบัติการที่เริ่มต้นจากโจทย์ง่ายๆ ไปสู่ยากตามลำดับ

ถ้าเด็กสามารถทำได้ตอนแรกก็จะเป็นแรงจูงใจให้อยากเรียนต่อไป

4.จัดกิจกรรมพิเศษขึ้น.

เพื่อเด็กนักเรียนจะได้สนใจเรียน

5.การสร้างหน่วยบทเรียน

ครูอาจจะสร้างหน่วยบทเรียนให้เกี่ยวข้องกับงาน สภาพเศรษฐกิจ การกีฬา ฯลฯ เช่น ถ้าเด็กนักเรียนไปทำงานพิเศษเพื่อหารายได้หรือหาประสบการณ์ ก็อาจจะใช้คณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับงานนั้นสร้างบทเรียนขึ้นมา

ถ้านักเรียนทำงานเป็นผู้คิดเงินค่าอาหารในร้านอาหาร ก็อาจจะหัดคิดเลขจากใบสั่งอาหารได้ดังเช่นตัวอย่าง ใบสั่งอาหารข้างล่างนี้

ตัวอย่างที่ 1 [redacted]

ตารางที่ 9

ตารางค่าอาหารในร้านอาหาร

โต๊ะ 1		
ไก่ย่าง	1 ตัว	50.-
กุ้งเผา	1 จาน	240.-
ข้าวเปล่า	2 จาน	10.-
น้ำส้มคั้น	2 ถ้วย	50.-
รวม		350.-

โต๊ะ 5		
ต้มยำกุ้ง	1 ชาม	150.-
ไข่เจียว	1 จาน	20.-
ยำปลาดุก	1 จาน	25.-
ข้าว	3 จาน	15.-
น้ำเปล่า	2 ขวด	10.-
รวม		220.-

6.สร้างบทเรียนที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน

และได้ลงมือปฏิบัติจริง เช่น. การกรอกภาษีรายได้ การคิดดอกเบี้ย

7.การใช้รูปธรรมอธิบายนามธรรม

ครูควรจะได้จัดสื่อการสอนเท่าที่จะสามารถทำได้เพื่อช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนดียิ่งขึ้น ครูต้องพยายามหาวิธีการอยู่เสมอว่าทำอย่างไรนักเรียนจึงจะเข้าใจบทเรียนยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างที่ 1 เล่นเกมต่อภาพ

จุดมุ่งหมาย : เพื่อให้เด็กได้หัดคิดเลขบวก ลบ คูณ หาร ได้ และสนุกไม่เบื่อในการเรียน

วิธีเล่น : ให้นักเรียนคำนวณเลขตามโจทย์คำสั่งในตารางข้างท้ายนี้ในแต่ละช่อง แล้วนำภาพที่มีตัว

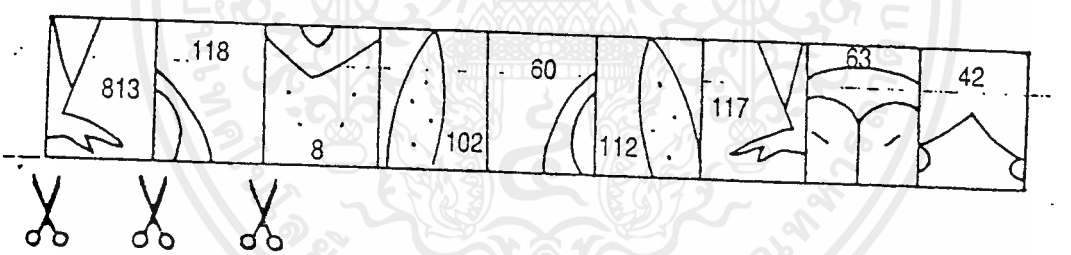
เลขที่มีคำตอบมาวางทับโจทย์คำสั่ง ในแต่ละข้อ นักเรียนจะได้ภาพนกฮูก 1 ตัว

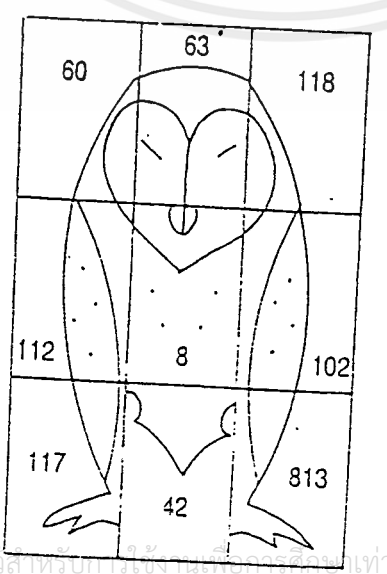
จำนวนผู้เล่น : ตั้งแต่ 1 คนขึ้นไป โดยอาจแข่งกันเล่นได้ถ้ามีแผ่นเกมมากกว่า 1 แผ่น

ตารางที่ 10

เกมต่อภาพ

240 ÷ 4 =	7 x 9 =	205 - 87=
93 + 19 =	56 ÷ 7 =	17 x 6 =
1000 - 883	6 x 7 =	496 + 317 =





เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.7 หลักการสอนเศษส่วน[1]

ในการสอนเศษส่วนนั้น Anderson (1969) ให้ข้อเสนอแนะการสอนเศษส่วนว่า เด็กส่วนใหญ่จะเคยใช้คำว่าครึ่งและการแบ่งของเป็นส่วนโดยไม่เข้าใจความหมายของเศษส่วนอย่างแท้จริง การสอนให้รู้เรื่องเศษส่วน นั้นครูควรจะนำเอาประสบการณ์ตรงและวัสดุของจริงไปใช้มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ Lason (1966) ที่มีความคิดว่าการสอนเศษส่วนนั้นครูจะต้องนำประสบการณ์ของเด็กมาใช้ให้สัมพันธ์กับการเรียนการสอน จะต้องยกตัวอย่างจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมก่อน แล้วจึงอยู่ในรูปกึ่งรูปธรรม และถึงนามธรรมตามลำดับ เช่นเดียวกับ Fehr และ Phillips (1972) ที่กล่าวว่าเด็กควรจะได้รับการอธิบายจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมให้เด็กกระทำกิจกรรมหลังจากนั้นครูจึงค่อยๆ นำไปสู่ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเศษส่วน การเริ่มต้นสอนจะต้องเลือกเฉพาะเศษส่วนที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน กุญแจที่จะนำไปสู่ความสำเร็จในการสอนเศษส่วนก็คือความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของตัวเศษและส่วน (Glenn , 1957) เมื่อเริ่มต้นสอนครูไม่ควรจะให้เด็กเกิดความรู้สึกว่าเป็นเลขวิธีใหม่ที่ต่างจากเลขอื่น ๆ เพราะจะทำให้เศษส่วนกลายเป็นของยากสำหรับเด็กแต่ครูควรจะทำให้เด็กเกิดความเข้าใจว่าตนเองได้เรียนรู้เรื่องเศษส่วนแล้ว นอกจากนี้ควรสอนเศษส่วนที่พบในชีวิตจริงแก่เด็กที่เพิ่งเริ่มเรียน เช่น เศษหนึ่งส่วนสอง เศษหนึ่งส่วนสี่ (Downes and Paling , 1975) นอกจากนี้ Duquette (1972) กล่าวถึงแนวคิดและข้อเสนอแนะของ Piaget เกี่ยวกับการสอนเศษส่วนว่าครูจะต้องเริ่มสอนจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมหรือประสบการณ์จริง และให้คงไว้จนกระทั่งเด็กสามารถนำมาใช้กับสัญญลักษณ์ได้ด้วยความสามารถของเด็กเองมากกว่าที่จะบังคับให้เรียน การใช้ห้องปฏิบัติการทางคณิตศาสตร์จะช่วยให้เด็กค้นพบความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเศษส่วนด้วยตนเองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ Shokoohi (1980) ที่กล่าวว่า การสอนโดยการให้เด็กได้ปฏิบัตินั้นสามารถจะช่วยให้เด็กเกิดความรู้ ความเข้าใจได้ ศรียาและประภัสร (2520) กล่าวว่าข้อที่ควรระวังในการสอนเศษส่วนคือการให้นิยามและการใช้คำนิยามที่เด็กยังไม่เคยเข้าใจมาก่อนเลย ควรให้เด็กได้สรุปตั้งนิยามของเขาเอง เพราะเท่ากับเป็นการส่งเสริมให้เด็กคิดและแสวงหาความรู้ตามที่เข้าใจออกมา อุปกรณ์ต่างๆ ที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจ เป็นเรื่องสำคัญในการช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดที่แจ่มชัด ประยูร (2526) ให้ความเห็นว่าก่อนจะเริ่มต้นสอนเศษส่วนเด็กจะต้องเข้าใจหน่วยเต็ม (Unit) ขั้นต่อไปก็คือ การแบ่งหน่วยเต็มมให้เป็นเศษส่วนเท่าๆ กันหรือเป็นสับเซตที่เท่ากันตามต้องการ หลังจากนั้นก็จะเป็นการหาเศษส่วนที่ต้องการและการเรียกชื่อเศษส่วนอย่างถูกต้องและเข้าใจ

---

[1] สุทธี สงวนถิ่น. ผลของการซ่อมเสริมโดยใช้เกมและไม่ใช้เกมการสอนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วน ป.4 วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต ม. ขอนแก่น , 2530. (หน้า 58 - 76).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกี่ยวกับการสอนคำนวณเศษส่วนนั้น Otto และคณะ (1973) ได้เสนอแนะว่าควรสอนคูณเศษส่วนก่อนการบวกเศษส่วนเพราะทำได้ง่ายกว่า การบวกเลขจำนวนเต็มนั้นง่ายกว่าการคูณ จึงทำให้ครูหลายคนที่หลงผิดนำเอาข้อสรุปนี้มาใช้ในเรื่องของเศษส่วน ซึ่งความเห็นนี้ก็สอดคล้องกับแนวความคิดของ Payne (1978) ที่ได้ศึกษาผลงานของ Green และ Boham แล้วเห็นว่าการสอนเศษส่วนโดยใช้พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะได้ผลมากกว่าการใช้วิธีเศษส่วนจากจำนวนเต็ม (Part - Whole) หรือใช้เซตของกลุ่ม (Part - Group) ส่วนความพร้อมของเด็กที่จะเรียนเรื่องคูณหารเศษส่วนนั้น Shokoohi พบว่าเด็กอายุ 8 ขวบมีพื้นฐานที่จะเข้าใจความคิดเบื้องต้นของการคูณแล้ว

จากเอกสารเกี่ยวกับการสอนเศษส่วนดังกล่าวสรุปได้ว่าการที่จะสอนให้เด็กมีความเข้าใจเศษส่วนนั้นต้องเริ่มด้วยของจริง กึ่งรูปธรรมและนามธรรมตามลำดับ นอกจากนี้ควรให้เด็กได้ปฏิบัติจริงเพื่อช่วยให้เด็กเกิดความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง

2.8 <u>การเสริมแรง</u>

การเสริมแรงมี 2 ชนิดคือ

ก. การเสริมแรงทางบวก (Positive reinforcement) คือสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความพอใจ ได้แก่ การให้รางวัล การยกย่องชมเชย การยิ้ม การปรบมือ เป็นต้น

ข. การเสริมแรงทางลบ (Negative reinforcement) คือการนำสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความไม่สบายใจออกไปหรือการขจัดสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความอึดอัดใจ ไม่สบายใจต่างๆ เช่น การดุ การตำหนิ การวิพากษ์วิจารณ์ เป็นต้น

<u>การเสริมกำลังใจ</u>[1]

ทางจิตวิทยาจะช่วยให้ผู้เรียน มีความกระตือรือร้น มีความพึงพอใจในการเรียน อยากเรียนด้วยความสนใจ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกทางบวกมากกว่าทางลบ เช่น ช่วยให้เกิดความเชื่อมั่นเกิดความกล้าที่จะตอบคำถาม แสดงความคิดเห็น เป็นต้น

ความมุ่งหมายของการเสริมกำลังใจ

1. เพื่อให้ครูทราบและใช้วิธีเสริมกำลังใจที่ถูกต้อง
2. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงพฤติกรรมที่พึงปรารถนา
3. เพื่อส่งเสริมให้การเรียนการสอนบรรลุเป้าหมายได้ดียิ่งขึ้น

---

[1] ชาญชัย ศรีไสยเพชร , ผศ. <u>ทักษะและเทคนิคการสอน.</u> (กรุงเทพฯ : พิทักษ์อักษร , 2525). หน้า 40 - 42.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. เพื่อช่วยเสริมบุคลิกภาพของครูผู้สอน
5. ให้นักเรียนรู้จักมองคนในแง่ดี และอบรมข้อเท็จจริง

หลักการเสริมกำลังใจ

1. นักเรียนควรได้รับการเสริมทางใจทันที เมื่อแสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับเป้าหมายของการเรียนการสอน
2. ควรเลือกวิธีเสริมกำลังใจให้เหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน
3. การเสริมกำลังใจควรใช้ให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก
4. ไม่ควรเสริมกำลังใจบางประเภทบ่อยเกินไป
5. พยายามหาโอกาสเสริมกำลังใจให้ทั่วถึงกัน
6. การเสริมกำลังใจไม่ควรมาจากครูฝ่ายเดียว ควรมาจากนักเรียนด้วยกันบ้าง เช่น การปรบมือของเพื่อนในชั้น หรือให้เพื่อนตัดสินผลงาน
7. ไม่ควรพูดเกินความจริง ควรพูดตรงไปตรงมาตามพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกมา เช่น ถ้าตอบถูกหมดก็บอกว่า ดีมาก ถ้าถูกบางส่วนก็ใช้ได้
8. ควรเสริมกำลังใจด้วยท่าทางจริงจังและตั้งใจในเด็กนักเรียนขณะเสริมกำลังใจ
9. ควรใช้การเสริมกำลังใจด้วยวาจาท่าทางประกอบกันไป
10. ถ้านักเรียนตอบผิดควรให้นักเรียนคิดใหม่หรือฟังจากเพื่อนคนอื่นๆ หรือใช้คำถามง่ายๆ จะได้ไม่เสียกำลังใจ

ประเภทของทักษะการเสริมกำลังใจ

1. การเสริมกำลังใจด้วยวาจา เช่น ดี ดีมาก ใช้ได้ ถูกต้องทีเดียวเป็นความคิดที่ดี
2. การเสริมกำลังใจด้วยท่าทาง เช่น การยิ้ม พยักหน้า การใช้สายตาแสดงความสนใจในคำตอบของ

ผู้เรียน การปรบมือ การเดินเข้าไปใกล้ๆ

3. การเสริมกำลังใจด้วยการให้รางวัลและสัญลักษณ์ต่างๆ เช่น การให้สิ่งของเมื่อเด็กทำถูกลงในสมุด

แบบฝึกหัดการนำชื่อของผู้ชนะ ผู้ถูกทำขึ้นป้ายประกาศการนำผลงานของนักเรียนมาแสดงไว้เป็น

ตัวอย่าง เป็นต้น

4. การเสริมกำลังใจด้วยการให้ผู้เรียนเห็นความก้าวหน้าของตนเอง เช่น ผู้เรียนทำสิ่งใดถูกก็ให้กา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องหมายในตารางปฏิบัติงานของตน ทำเช่นนี้ทุกครั้งเมื่อเป็นผู้ชนะ หรือเมื่ออ่านจบบทเรียนหนึ่งๆ ด้วยตนเองแล้ว

2.9 <u>งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</u>

อารี เพชรผุด, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ประสานมิตร เรื่องการสร้างแบบทดสอบเลขคณิตประถมปีที่ 1 และศึกษาผลสัมฤทธิ์ ทางเลขคณิตประถมปีที่ 1 ได้ความว่า

1. เด็กอายุมากมีผลการเรียนดีกว่าเด็กอายุน้อย
2. ความสามารถของเด็กที่จะเรียนคณิตศาสตร์ตามลำดับจากง่ายไปยากได้ดังนี้

-การสังเกตสิ่งของและการนับจำนวน

-การบวกเลข

-การลบเลข

-การเรียนเรื่อง เวลา วัน เดือน ปี

-การนับเพิ่มครั้งละ 2,5,10,20,100

-การเรียนเรื่องเงินตรา

(ชวลิต บัวสรวง, วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ประสานมิตร, 2507) เรื่องการศึกษาเรื่องคำตอบผิดในการบวกเลขหลักเดียวของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 1 โรงเรียนประชาบาลและเทศบาลในจังหวัดพระนครและธนบุรี ความว่า

1. ความยากในการบวกเลขหลักเดียว

-เลขคู่บวกที่เป็นเลขมากมีความยากกว่าเลขคู่บวกที่เป็นเลขน้อย เช่น 18 + 16 ยากกว่า 2 + 4 เป็นต้น

-เมื่อตัวเลขมีค่ามากขึ้นความยากในการบวกเลขก็เพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย

-เลขคู่บวกที่มีเลขล่างเป็นเลขมากมีความยากมากกว่าเลขคู่บวกที่มี เลขล่างเป็นเลขน้อย เช่น ยากกว่า

2. แบบคำตอบผิดที่สำคัญ

-เลขล่างที่มีค่ามากกว่าเลขบนจะตอบผิดมากกว่า เลขบนที่มีค่ามากกว่าเลขล่าง

-คำตอบผิดแบบขาดไป 1 (แบบ-1) พบในเลขคู่บวกที่มีเลขล่างเป็นเลขมากกว่าในเลขคู่บวกที่มี

เลขบนเป็นเลขมาก ส่วนคำตอบแบบผิดเกินมา 1 (แบบ+1) พบว่ามีอยู่ในเลขคู่บวกที่มีเลขล่าง

เป็นเลขมากเป็นจำนวนพอๆ กับที่มีอยู่ในเลขคู่บวกซึ่งมีเลขล่างเป็นเลขน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(อุทุมพร ทองสุไทย , วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต , จุฬา , 2511) เรื่องการศึกษาเปรียบเทียบความเข้าใจ หลักคณิตศาสตร์พื้นฐานของนักเรียน ชั้น ป.5 และ ป.6 ในจังหวัดพระนครฯ ได้ความว่า

1. นักเรียนชายมีความเข้าใจหลักคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานระดับประถมศึกษาดีกว่านักเรียนหญิง

2. นักเรียนชั้น ป. 6 เข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐานมากกว่านักเรียนชั้น ป. 5

3. นักเรียนไทยชั้น ป.5 มีความเข้าใจคณิตศาสตร์ขั้นพื้นฐานใกล้เคียงกับนักเรียนอเมริกาชั้น ป.5

และนักเรียนไทยชั้น ป.6 มีความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐานใกล้เคียงกับนักเรียนอังกฤษ ระดับอายุ

9 ปี 4 เดือน ถึง 11 ปี 8 เดือน

การศึกษาวัยและความสามารถในการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ของเด็ก 6 - 12 ขวบ ก็เพื่อเป็นแนวทางออกแบบอุปกรณ์ให้สอดคล้องกับสติปัญญาของเด็กแต่ละวัย การเลือกเนื้อหาหรือกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่ยาก หรือสูงเกินกว่าระดับสติปัญญาความคิดของเด็กจึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาประกอบ เพราะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก็เป็นส่วนหนึ่งของวิทยาศาสตร์ กิจกรรมในที่นี้ก็คือแนวทางการเล่นของอุปกรณ์ที่จะออกแบบ หรือการตั้งเงื่อนไขให้เด็กแสดงออกในพฤติกรรมต่างๆ ในที่นี้ขอกล่าวถึงลักษณะของกิจกรรมซึ่งถ้าเด็กได้รับการฝึกฝนบ่อยๆ แล้ว ก็จะทำให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ขึ้น[1] ได้แก่

1. การสังเกต (observing)
2. การจัดประเภท (classifying)
3. การจัดลำดับ (ordering)
4. การใช้ตัวเลข (Using number)
5. การวัด (Measuring)
6. การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ (Using space - time relationship)
7. การสื่อความหมาย (Communicating)
8. การทำนาย (Predicting)
9. การให้คำจำกัดความเชิงปฏิบัติ (Defining oporationally)
10. การแปลความหมายของข้อมูล (Interpreting Data)

---

[1] ลัดดาวัลย์ กัณฑสุวรรณ ; " การพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์กับพัฒนาการของเด็กประถมศึกษา " : วิทยาศาสตร์ปีที่ 32 เล่มที่ 7 กรกฎาคม 2521

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11. การสร้างสมมติฐาน (Fermulating hypothesis)

12. การควบคุมตัวแปล (Controlling vatiables)

13. การทำการทดลองปฏิบัติ (Experimenting)

ระหว่างข้อ 1 - 9 นั้น เป็นกิจกรรมที่สามารถจัดให้เด็กเล็กๆ ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 - 3 ทดลองเล่นได้ ส่วนเด็กที่โตขึ้นก็จะสามารถทดลองเล่นกิจกรรมเหล่านี้ได้ทั้งหมด แต่ต้องจัดให้มีลักษณะกิจกรรมให้มีความยากขึ้น ตามพัฒนาการทางความคิดของเด็กในวัยนั้นๆ เป็นเกณฑ์

<u>สรุป</u> ในการออกแบบอุปกรณ์การสอนทักษะคณิตศาสตร์ ถ้าสามารถสอดแทรกการจัดกิจกรรมประเภทดังกล่าวนี้ ให้เป็นวิธีการเล่นปนการเรียน อุปกรณ์ก็จะมีส่วนช่วยในการพัฒนาความรู้และพัฒนาระบบวิธีทางวิทยาศาสตร์แก่เด็กได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนเศษส่วน

อุษาพร (2524) ได้ทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนและทศนิยม โดยเรียนเศษส่วนก่อนทศนิยมและเรียนทศนิยมก่อนเศษส่วน เพื่อหาความเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนในเรื่องดังกล่าวโดยได้ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสมอคอนวิทยาคาร จังหวัดลพบุรีจำนวน 2 ห้อง ผลการทดลองปรากฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องทศนิยมและเศษ ส่วนของนักเรียนที่เรียนทศนิยมก่อนเศษส่วนสูงกว่านักเรียนที่เรียนเศษส่วนก่อนทศนิยมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่จากการทดสอบพบว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลองทั้ง 2 อยู่ในระดับต่ำ แสดงว่านักเรียนมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับเศษส่วนและทศนิยมค่อนข้างต่ำ

จารุณี (2524) ได้ทดลองสอนเรื่องเศษส่วนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยแยกกลุ่มนักเรียนตามความสามารถและไม่แยกกลุ่ม ความมุ่งหมายในการทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนระหว่างการสอนแยกกลุ่มและไม่แยกกลุ่ม และระหว่างเด็กกลุ่มสูง กลุ่มกลาง และกลุ่มต่ำ โรงเรียนที่ใช้ในการทดลองคือโรงเรียนอนุบาลชะลา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2524 ผลการทดลองพบว่าสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนของนักเรียนที่สอนโดยวิธีแยกกลุ่มตามความสามารถและไม่แยกกลุ่มตามความสามารถแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ นักเรียนในกลุ่มสูงและในกลุ่มต่ำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนนักเรียนในกลุ่มกลางนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนไม่แตกต่างกัน เมื่อได้รับการสอนโดยวิธีแยกและไม่แยกกลุ่มตามความสามารถ

ลักขณา (2525) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนคณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนและรูปเรขาคณิตโดยวิธีสอนแบบอุปมานและอนุมาน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนวัดสามัคคีสุทราวาส และโรงเรียนวัดบางพลัด เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ จำนวน 60 คน โดยทำการสอนกลุ่มละ 42 คาบ คาบละ 20 นาที ผลจากการทดลองพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องเศษส่วนและรูปเรขาคณิตของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยวิธีอนุมานและอุปมานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สมัยและคณะ (2525) ศึกษาความเข้าใจเรื่องการหารเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดเชียงใหม่ กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนและครูที่สอนชั้น ป. 5 - 6 ทั้งในเขตชุมชน ในเมือง ชานเมือง และชนบท รวม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 5,145 คน และครูประมาณ 100 คนจากจำนวนโรงเรียน 40 โรง ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

(1) นักเรียนดังกล่าวไม่ต่ำกว่า 95% ยังไม่มีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการหารเศษส่วนและยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการหารเศษส่วนด้วย

(2) นักเรียนชั้นประถมปีที่ 6 โดยส่วนรวมแล้วมีความเข้าใจเรื่องการหารเศษส่วนได้ดีกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และความเข้าใจเกี่ยวกับเศษส่วนในเรื่องอื่นดีขึ้น

(3) การเรียนการสอนหารเศษส่วนในโรงเรียนพบว่าครูแทบทุกคนใช้วิธีบอกกฎเกณฑ์แก่นักเรียนและให้นักเรียนท่องจำกฎเกณฑ์เพื่อทำแบบฝึกหัดหรือเพื่อการทดสอบ

(4) วิธีการสอนของครูมิได้เป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้ผลในข้อ 1 และข้อ 2 เกิดขึ้น

(5) อายุของนักเรียนเป็นสาเหตุใหญ่ที่ทำให้ผลในข้อ 1 และข้อ 2 เกิดขึ้น และปรากฏว่านักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีความเข้าใจในเรื่องการหารเศษส่วนได้ดีมากขึ้นเมื่อเทียบกับนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 และ 6

นอกจากนี้ยังมีผู้วิจัยได้พยายามทดลองสอนเศษส่วนโดยสร้างบทเรียนโปรแกรมเรื่อง เศษส่วนขึ้นใช้ เช่น ชูศรี (2517) สร้างบทเรียนโปรแกรมเรื่องการบวกลบเศษส่วน และ เฉลิม (2517) สร้างบทเรียนเรื่อง การคูณ-การหารเศษส่วน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการทดลองสรุปได้ว่าบทเรียนโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้และสามารถนำไปใช้สอน ปรากฏว่านักเรียนได้คะแนนเมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 90/90 ได้ถึง 90.17/96.86และ96.28/89.13 ตามลำดับ

Brueckner และ Bond (อ้างอิงใน สดศรี, 2526) ได้เสนอการวิเคราะห์ความบกพร่องที่มักจะเกิดขึ้นในการเรียนเศษส่วนของนักเรียนระดับ 5-6 จำนวน 600 คน และรวบรวมไว้ดังนี้

การบวก

(1) ความไม่เข้าใจในกระบวนการ เช่น บวกเศษกับเศษ บวกส่วนกับส่วน

(2) มีปัญหาในการทำให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ และเศษส่วนจำนวนคละ

(3) มีปัญหาด้านการคำนวณ

(4) บวกเฉพาะบางส่วนของจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลบ

(1) ไม่เข้าใจในกระบวนการลบ

(2) มีปัญหาในการทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

(3) ผิดพลาดในการคำนวณ

(4) ลบเฉพาะบางส่วนของจำนวน

การคูณ

(1) ไม่เข้าใจในกระบวนการคูณ

(2) ผิดพลาดในการคำนวณ

(3) มีปัญหาในการทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและเศษส่วนจำนวนคละ

(4) มีปัญหาการทำเศษส่วนจำนวนคละให้เป็นเศษเกิน

การหาร

(1) ใช้วิธีการผิด เช่น เปลี่ยวเป็นผลคูณโดยไม่กลับตัวหาร

(2) คำนวณผิด

(3) ไม่เข้าใจในกระบวนการ เช่น การกลับเศษเป็นส่วนในตัวตั้ง

(4) มีปัญหาเกี่ยวกับการทอนให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำ

(5) ผิดพลาดเรื่องการทำเป็นเศษเกินและเศษส่วนจำนวนคละ

Thomas (1976) ได้รวบรวมงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการบวกและคูณเศษส่วน พบว่า การเรียนการสอนเศษส่วนเป็นเรื่องยากสำหรับ เด็กชั้นประถม ดังนั้นควรจะสอนโดยจัดให้มีความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการเรียนการสอนกับการพัฒนาความคิดรวบยอดโดยเน้นการปฏิบัติที่ใช้รูปธรรมให้มากที่สุด

Thomas (1981) รายงานผลการประเมินของสำนักวัดผลการศึกษาแห่งชาติ (NAEPT) เกี่ยวกับความเข้าใจเรื่องเศษส่วนของนักเรียนอายุระหว่าง 9 - 13 โดยใช้ตัวอย่าง 3 แบบ คือใช้การแบ่งจำนวนเต็มเป็นส่วนๆ เท่าๆ กัน การใช้เซท และการใช้เส้นจำนวนวิธีการศึกษาคือให้นักเรียนระบายสีในภาพ เขียนค่าเศษส่วนและหาเศษส่วนที่เท่าๆ กัน ผลการประเมินพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(1) เด็กอายุ 9 ปีสามารถเข้าใจเศษส่วนที่มีการแบ่งจำนวนเต็มเป็นเศษส่วนเท่าๆ กันแล้วให้แรเงาเศษที่ต้องการได้ นักเรียนอายุ 13 ปีมีความเข้าใจเรื่องการขยายเศษส่วน

(2) ร้อยละ 50 ของนักเรียนที่มีอายุ 9 ปีสามารถเขียนสัญลักษณ์แทนเศษส่วนได้จากคำพูดของครูแต่ยังไม่เข้าใจความเกี่ยวโยงระหว่างคำพูดกับสัญลักษณ์นั้น

(3) นักเรียนจะทำแบบฝึกหัดที่ใช้ตัวอย่างเป็นเซทได้ ต่ำกว่าแบบฝึกหัดที่ใช้การแบ่งจำนวนเต็มเป็นส่วนๆ เล็กน้อย

(4) เด็กอายุ 13 ปี ประสบปัญหาเกี่ยวกับสัมพันธ์เศษส่วนกับเส้นจำนวน

(5) 3 ใน 4 ของเด็กวัย 13 ปีสามารถแยกชนิดของเศษส่วนได้และ 2 ใน 3 ของเด็กวัยนี้สามารถทอนเศษส่วนหรือทำให้เป็นเศษส่วนจำนวนคละได้

(6) การบวกเศษส่วนมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 11 เท่านั้นที่ทำได้ถูกต้องโดยอาศัยภาพแบ่งจำนวนเต็มเป็นส่วนๆ โดยที่ส่วนแบ่งของทั้ง 2 ภาพเท่ากัน และอีกร้อยละ 16 ที่สามารถทำได้ถูกต้องโดยไม่ต้องอาศัยภาพแสดงการแบ่งส่วน

(7) เด็กสามารถทำแบบฝึกหัดการบวกเศษส่วนเท่ากับได้ง่ายกว่าการบวกเศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน ถ้านักเรียนมีทักษะการคำนวณดีแล้วจะสามารถใช้ความรู้พื้นฐานกับทุกสถานการณ์ได้ แต่ก็ยังมีผู้ทำผิดมาถึง 20 - 30% และถ้าเป็นการบวกเศษส่วนที่มีส่วนเท่ากันแล้วจะลดจำนวนผู้ทำผิดได้ลงถึง 10%

(8) นักเรียนส่วนมากใช้การจำอย่างเดียวในการบวกเศษส่วน นักเรียนที่มำโดยการเดาจะได้คะแนนต่ำกว่านักเรียนที่ใช้การคิดคำนวณเพื่อหาคำตอบ

Hiebert และ Hiebert (อ้างอิงใน Loipha , 1984) ศึกษาความเข้าใจของนักเรียนระดับ 6 และระดับ 8 จำนวน 42 และ 41 คนตามลำดับ โดยให้นักเรียนเขียนตอบอย่างอิสระในเรื่องเศษส่วนของจำนวนเต็ม ผลจากการศึกษาสรุปได้ดังนี้

(1) ครึ่งหนึ่งของนักเรียนระดับ 6 และประมาณครึ่งหนึ่งถึง 2 ใน 3 ของนักเรียนระดับ 8 สามารถแก้ปัญหาได้เกือบทุกข้อ

(2) นักเรียนบางคนใช้วิธีแก้ปัญหาที่ผิดหลายวิธี เช่น ของบางสิ่ง นักเรียนระดับ 6 ประมาณร้อยละ 31 และระดับ 8 ประมาณร้อยละ 22 จะหา ของสิ่งนั้นแทน หรือ ของบางสิ่งนักเรียนก็หา 2 เท่าของสิ่งนั้น หรือใช้วิธีการผิดๆ โดยนักเรียนคิดว่าเศษส่วนคือจำนวนเต็มบวกมากกว่าจะเป็นอัตราส่วน เช่น ให้หา 1 ของจำนวนเต็ม นักเรียนระดับ 6 ประมาณร้อยละ 45 จะทำโดยไม่เอา 1 บวกเข้ากับจำนวนเต็มนั้น หรือการย้ายจำนวนที่กำหนดเพื่อหาคำตอบแบบง่ายๆ โดยไม่คำนึงถึงความหมายของปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(3) นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจเกี่ยวกับ ได้ก่อนที่จะเรียนเศษส่วนจำนวนอื่นๆ ข้อผิดพลาดของนักเรียนในเรื่องการหารเศษส่วนของจำนวนเต็มหรือจำนวนเต็มของเศษส่วนก็คือทำวิธีไม่ถูกต้องแต่แรกๆ และทำได้ไม่สมบูรณ์ เช่น ทำไม่เสร็จ ลืมทอนเป็นเศษส่วนอย่างต่ำหรือไม่สามารถคิดคำนวณได้ หรือคำนวณได้แต่ไม่ทราบว่าจะทำอย่างไรกับผลที่ได้นั้น นักเรียนหลายคนมีทักษะการคิด คำนวณ แต่ไม่ทราบว่าจะนำทักษะนั้นไปใช้แก้ปัญหาอย่างไร

(4) นักเรียนที่มีทักษะเกี่ยวกับเศษส่วนในชั้นปีที่ 4 ไม่อาจจะใช้ทักษะที่มีอยู่นั้นในชั้นปีที่ 8 ได้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังได้เสนอความคิดที่น่าสนใจเกี่ยวกับหลักสูตรเศษส่วนอีกคือ

ประการแรก ควรใช้เวลาให้มากพอในการสอนเรื่องเศษส่วนเพื่อพัฒนาความเข้าใจในการเรียนชั้นต้นๆ ให้แน่นพอเสียก่อน

ประการที่สอง ควรเน้นการใช้เศษส่วนในการแก้ปัญหาอย่างกว้างขวาง

ประการที่สาม แบบเรียนเรื่องเศษส่วนระดับประถมนั้นส่วนใหญ่จะใช้พื้นที่แบ่งเป็นส่วนๆ แสดงตัวส่วนและแรเงาส่วนบางส่วนแสดงตัวเศษ ซึ่งเด็กบางคนอาจไม่ทราบว่าส่วนเหล่านั้นเท่ากันในบางกรณี

Khoo Phorn Sai (1984) ศึกษาเกี่ยวกับการคูณเศษส่วนของเด็ก อายุ 11 - 12 ปี ของโรงเรียนนานาชาติปีนัง โดยใช้การสอน 3 วิธี ทั้งนี้มีความมุ่งหมายว่าเด็กอายุในวัยนี้จะเข้าใจในการนำความคิดรวบยอดมาใช้ในสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรมและกึ่งรูปธรรมในเรื่องคูณเศษส่วนหรือไม่ การดำเนินการศึกษานั้นได้ทำการทดลอง 6 ครั้ง วิธีการที่นำมาใช้คือ Area Model (Model A) โดยใช้พื้นที่ของสี่เหลี่ยมผืนผ้าในการแบ่งส่วนย่อยแสดงการคูณโดยการแรเงาพื้นที่ส่วนแบ่ง วิธีที่สองคือ Fraction Model (Model F) คืออาศัยอุปกรณ์แผ่นพลาสติกในการแบ่งส่วนและวิธีที่ 3 คือ Operation Model (Model O) โดยใช้ตัวเลขแทนคำพูดเกี่ยวกับเศษส่วน สรุปผลการค้นคว้าดังนี้

(1) ในขั้น A - F นั้นเด็กอายุ 11 ปีทำได้โดยใช้กฎการคูณเศษส่วน นักเรียนได้ทำแบบทดสอบของ Model A ก่อนจึงไปทำแบบทดสอบ Model F ซึ่งเด็กคนแรกสามารถอธิบายได้ว่าทำไมจึงใช้ A และ F ส่วนคนหนึ่งบอกว่านิยมใช้แต่ Model F เท่านั้น

(2) ขั้นตอน F - A เด็กระดับ 6 จำนวน 2 คนทำแบบทดสอบ Model F ก่อนจึงทำ Model A โดยคนแรกมีความเข้าใจดีว่าทำไมต้องคูณทั้งเศษและส่วน เมื่อรู้วิธีของ Model F แล้วเพียงมองและพิจารณาปัญหาก็ทราบคำตอบได้ทันที เด็กทั้ง 2 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อธิบายวิธีทำได้และรู้ว่า = แต่อธิบายไม่ได้ว่าทำไมจึงเท่ากัน Model F ใช้ได้ผลเท่ากับ Model A

(4) ขั้นตอน O - A เด็กนักเรียนทำข้อสอบทั้ง 10 ข้อได้เต็มทั้ง 2 คน โดยใช้กฎการคูณเศษส่วน แต่อธิบายไม่ได้ว่าเพราะเหตุใดจึงได้คำตอบอย่างนั้นและนักเรียนชอบ Model A มากกว่า Model O

(5) ขั้นตอน F - O นักเรียนทำข้อสอบก่อนและหลังได้เต็มเมื่อใช้ Model F โดยได้รับการช่วยเหลือเพิ่มเติม แต่นักเรียนอีกคนทำได้โดยไม่ต้องรับการช่วยเหลือ นักเรียนทั้งสองคนชอบ Model F มากกว่า Model O

(6) ขั้นตอน O - F ให้นักเรียนระดับ 5 อายุ 10 ปี 2 คนศึกษา Model O ด้วยการดูตัวอย่างจากเอกสาร หลังจากอธิบายตัวอย่างแล้วก็ให้ทำ Model F แล้วตอบแบบสอบถาม ปรากฏว่านักเรียนทั้ง 2 คนรู้จักเศษส่วนที่มีค่าเท่ากัน สามารถใช้กฎการคูณได้แล้วทำแบบทดสอบภายหลังการสอนได้ แต่ให้ความเห็นว่า Model O นั้นยากไป

Hunting (1984) ศึกษาความเข้าใจเศษส่วนที่มีค่าเท่ากับของนักเรียนระดับ 4 จำนวน 9 คน ระดับ 7 จำนวน 10 คนและระดับ 8 จำนวน 10 คน โดยให้นักเรียนพวกนี้หาคำตอบเศษส่วนที่มีค่าเท่ากันและตรวจคำตอบของตนโดยการตัดทอนเป็นเศษส่วนอย่างต่ำ Hunting ใช้วิธีดำเนินการแบบตัวต่อตัวกับนักเรียนเหล่านี้ในเนื้อหาเดียวกัน ครูจะให้การช่วยเหลือเด็กที่ทำไม่ได้ มีการบันทึกวีดีโอเทปเพื่อนำมาแก้ไขข้อบกพร่อง การสอนจะเป็นแบบถาม - ตอบ สัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนในระดับ 4 ทำแบบฝึกหัดเกี่ยวกับเศษส่วนที่มีค่าเท่ากันได้น้อแม้จะใช้สื่อช่วยให้เห็นค่าจริงของเศษส่วน การหาตัวประกอบมาคูณกับจำนวนน้อยเพื่อให้ได้เศษส่วนอีกจำนวนหนึ่งที่มี ค่าเท่ากัน จำนวนผู้ที่ทำได้ถูกต้องมี 31% นอกนั้นใช้วิธีอื่น เช่น ใช้การเปรียบเทียบอัตราส่วนมี 8% ใช้การเดา 5% ใช้การคูณไขว้ 4% ใช้การจัดกลุ่ม 3% และใช้ความจำ 2%

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น บางเรื่องเป็นการเปรียบเทียบการสอนเศษส่วนในเรื่องของวิธีการสอนเช่นการสอนโดยการเรียนทศนิยมก่อนเศษส่วน การสอนแบบแยกกลุ่มตามความสามารถใช้วิธีสอนแบบอุปมานและอนุมาน ผลของการวิจัยเหล่านั้นพบว่านักเรียนมีความรู้เรื่องเศษส่วนโดยเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ นอกจากนี้การวิจัยเพื่อทดสอบความรู้เรื่องเศษส่วนของนักเรียนทั้งของไทยและต่างประเทศ ส่วนมากจะพบว่านักเรียนยังมีความรู้เรื่องเศษส่วนค่อนข้างต่ำ ขาดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการบวก ลบ คูณ และหารเศษส่วน นักเรียนยังใช้ความรู้พื้นฐานเรื่องเศษส่วนที่เรียนแล้วไปใช้ในชั้นสูงๆ ไม่ได้ นอกจากจดจำหลักการไปใช้แต่ขาดความเข้าใจที่ลึกซึ้งเพียงพอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมคณิตศาสตร์

ปรียา (2522) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการจำของนักเรียนที่เรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบมีเกมและไม่มีเกมประกอบการสอน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2521 ของโรงเรียนวัดพะงุ้น อำเภอสวี จังหวัดชุมพร ในการทดลองได้แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ กลุ่มทดลอง 25 คนและกลุ่มควบคุม 25 คนในกลุ่มทดลองจะแบ่งย่อยเป็นกลุ่มที่มีความสามารถทางงคณิตศาสตร์ต่ำ จำนวน 12 คน กลุ่มควบคุมแบ่งเป็นกลุ่มย่อยที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงจำนวน 13 คนและกลุ่มที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำจำนวน 12 คน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน กลุ่มควบคุมสอนตามวิธีการของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครื่องมือเป็นชุดการสอนที่มีเกมและไม่มีเกมประกอบเรื่อง " เงิน " และ " การบวกลบระคน " ใช้เวลาสอนกลุ่มละ 44 คาบ ก่อนสอนจะทำการทดสอบก่อนเรียนและทดสอบหลังเรียนเมื่อสอนจบเนื้อหาแล้ว หลังจากนั้นอีก 3 สัปดาห์ ได้ความคงทนในการจำของนักเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ชุดเดียวกันกับการทดสอบครั้งที่หนึ่งและครั้งที่สอง ผลการค้นคว้าสรุปได้ว่า

(1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

(2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ต่ำของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

(3) ความคงทนในการจำของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปีเดียวกัน รัชธร (2522) ได้ศึกษาผลของเกมและปริศนาคณิตศาสตร์ที่มีต่อทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอุดรพิทยานุกูล อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี ปีการศึกษา 2521 โดยศึกษาจากนักเรียนผลัดบ่าย จำนวน 60 คน แบ่งเป็นกลุ่มสูง 30 คนและกลุ่มต่ำ 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามวัดทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ ผลการวิจัยปรากฏว่า ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์และการคิดหาเหตุ ผลเชิงตรรก-ศาสตร์ของนักเรียนหลังการทดลองดีกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงต่ำพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ และการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

หลังจากนั้น วิไล (2525) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนโดยใช้เกมประกอบการสอน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดอินทราราม กรุงเทพฯ โดยเลือกจากคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ประจำภาคต้น ปีการศึกษา 2524 มาคัดหาห้องที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา ค.101 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ 2 ห้อง ห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มทดลองกลุ่มละ 40 คน กลุ่มควบคุมจะทดลองสอนโดยไม่ใช้เกมประกอบการสอน กลุ่มทดลองสอนโดยใช้เกมประกอบการสอน ใช้เวลาสอน 10 คาบ คาบละ 50 นาที เครื่องมือเป็นบันทึกการสอน 2 ชุดคือชุดที่มีเกมและไม่มีเกมประกอบการสอน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชนิดเลือกตอบ 1 ชุด และแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มี ต่อการเรียนโดยใช้เกมและไม่ใช้เกมประกอบการสอน ชนิด 2 ตัวเลือกคือ เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนเต็มลบ คู่อันดับและกราฟของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีความคิดเห็นที่ดีต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์โดยใช้เกมประกอบการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ในปีเดียวกัน รัตนา (2525) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเรียนจากเกมประกอบการสอนแบบอิสระกับเกมประกอบการสอนแบบมีผู้ชี้แนะ และการเรียนแบบปกติในวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนวัดด่านสำโรง จังหวัดสมุทรปราการจำนวน 60 คน ได้ทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองเรียนจากเกมประกอบการสอนแบบอิสระและเกมประกอบการสอนแบบมีผู้ชี้แนะ กลุ่มควบคุมเรียนโดยการสอนแบบปกติใช้เวลาในการทดลอง 60 นาที เมื่อเรียนจบทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทันที แล้ววิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยปรา-กฏว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มที่เรียนจากเกมประกอบการสอนแบบอิสระและกลุ่มที่เรียนจากการสอนแบบมีผู้ชี้แนะกับกลุ่มที่เรียนจากการเรียนปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีต่อมา ปราโมทย์ (2526) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเรื่อง ชั่ง ตวง วัด โดยใช้เกมประกอบการสอน บทบาทสมมติประกอบการสอนและการสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนโรงเรียนวัดศรีโลหะราษฎร์บำรุง อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 90 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน กลุ่มทดลองที่ 1 สอนโดยใช้เกมประกอบการสอน กลุ่มทดลองที่ 2 สอนโดยใช้บทบาทสมมติประกอบการสอนและกลุ่มควบคุมสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. โดยใช้เวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 11 คาบ เมื่อสิ้นสุดการทดลองจึงทดสอบผู้เรียนด้วยแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิ ตศาสตร์และแบบสอบถามทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้เกมประกอบการสอนสูงกว่านักเรียนที่ใช้การสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทบาทสมมติประกอบการสอนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกนั้นมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

Kincaid (1977) ได้ศึกษาทัศนคติและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็ก โดยการแนะนำให้ผู้ปกครองนำเกมไปฝึกเด็กที่บ้านกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับ 2 จากโรงเรียนทางใต้ของรัฐโอไฮโอจำนวน 2 โรง และมีผู้ปกครองที่สมัครใจเข้ารับการทดลองจำนวน 52 คน ผู้ปกครองเหล่านี้จะมาพบครูเพื่อรับการแนะนำความรู้เกี่ยวกับกิจกรรมและสร้างอุปกรณ์ในการเล่นเกมและปัญหาทุกสัปดาห์เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ผลจากการทดลองครั้งนี้ปรากฏว่านักเรียนระดับ 2 ที่ได้รับการฝึกเกมและปัญหาจากผู้ปกครองที่บ้านมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกเกมและปัญหาจากผู้ปกครองทางบ้านอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นักเรียนที่ได้เรียนเกมและปัญหาที่บ้านมีทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กที่ได้ฝึกการเล่นเกมและปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าผู้ปกครองที่ไม่ได้ฝึกเกมและปัญหาคณิตศาสตร์

ในปีเดียวกันนั้น Hart (1977) ได้ศึกษาผลของเกมและปัญหาคณิตศาสตร์ที่ส่งผลสัมฤทธิ์และทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 9 - 10 ปี จาก 6 ห้องเรียนจำนวน 179 คน โดยจัดฝึกเกมในเวลาว่างเป็นเวลา 5 สัปดาห์ ผลการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรากฏว่าความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกคู่ โดยมีค่า r เป็น .36 , .39 และ .37 ตามลำดับ

Generes (1978) ศึกษาผลของเกมและแบบการแข่งขันเสริมแรงในการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการคูณและลำดับขั้นการคูณ โดยคัดนักเรียนที่มี คะแนนสอบตั้งแต่ 75% ลงมาจำนวน 85 คน ให้ทดสอบพื้นฐานการคูณ 50 ข้อ แล้วจึงสุ่มออกมา 48 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 16 คน เป็นกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม แต่ละกลุ่มจัดเป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง 5 คน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ 8 คน ให้ทั้ง 3 กลุ่มเรียนในชั้นเรียนตามปกติ แต่ในการทดลองใช้เวลาเล่นเกมสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 20 นาที เป็นเวลา 4 สัปดาห์ จากนั้นจึงทดสอบภายหลังสิ้นสุดการทดลองปรากฏว่าคะแนนการทดสอบครั้งหลังสูงขึ้นกว่าครั้งแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน แสดงว่าการสอนโดยใช้เกมฝึกทักษะและใช้เกมสอนเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดไม่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตแตกต่างกัน

Fluck (1982) ได้ศึกษาผลของการเล่นและวิเคราะห์เกมยุทธวิธีเชิงคิดคำนวณในการแก้ปัญหาและความสามารถในการคิดคำนวณ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในระดับชั้นปีที่ 5 แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แต่ละกลุ่มแยกเป็นนักเรียนที่มีความสามารถสูงและต่ำกลุ่มทดลองจะได้รับเกมยุทธวิธีเชิงคิดคำนวณ ส่วนกลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับการเล่นเกมนี้ ผลจากการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาปรากฏว่ากลุ่มทดลองซึ่งเล่นเกมยุทธวิธีเชิงคิดคำนวณมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุมและนักเรียนในระดับสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม แต่นักเรียนในระดับต่ำไม่พบความแตกต่างกัน กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่พบความแตกต่างในด้านความสามารถในการคิดคำนวณ

Hill และ Redden (1984) ศึกษาถึงความสามารถในการเล่นเกมปริศนาต่อภาพของนักเรียนระดับ 5 จำนวน 70 คน ของโรงเรียนประถมศึกษาในเขตชุมชนชั้นกลาง เป็นนักเรียนชาย 36 คน และนักเรียนหญิง 34 คน อายุเฉลี่ย 10 ปีครึ่ง เครื่องมือในการเล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.10 การจัดห้องเรียนแบบต่าง ๆ [1]

การจัดการเรียนรู้มีหลายแบบ มีการแสดงออก การศึกษาค้นคว้า การรายงาน การทำงานกลุ่ม อีกตลอดจนปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับครู นักเรียนกับนักเรียนโดยที่นักเรียนต้องอยู่ที่โรงเรียนกับครูเป็นระยะเวลาวันละหลายชั่วโมง

การจัดห้องเรียนให้เอื้อต่อแนวคิดของหลักสูตรและพัฒนาการของเด็กในระดับประถมศึกษา จึงเป็นพื้นฐานสำคัญยิ่งต่อคุณภาพของการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง แนวคิดสำคัญของการจัดห้องเรียนมีดังต่อไปนี้

1. การสร้างบรรยากาศสิ่งแวดล้อมที่ดีของห้องเรียนมี ผลต่อพัฒนาการลักษณะนิสัย เจตคติที่ดีของนักเรียนเป็นอย่างมาก
2. ห้องเรียนควรมีลักษณะยืดยุ่น ปรับให้เหมาะสมกับสภาพการณ์และสถานการณ์ในการจัดการเรียนการสอนได้เสมอ
3. นักเรียนควรเปิดในเรื่องของเสรีภาพ ความเป็นอิสระของการเรียนรู้การอยู่ร่วมกัน และความเคลื่อนไหวในกิจกรรมการเรียนการสอนทุกประเภท
4. การจัดสื่อการสอน โสตทัศนูปกรณ์ และหนังสือบางประเภทมีความจำเป็นต่อการเสริมการเรียนรู้ในห้องเรียนเป็นอันมาก

จากแนวคิด 4 ประการดังกล่าว ห้องเรียนที่ดีในลักษณะนี้จึงประกอบไปด้วย

1. ห้องเรียนควรมีสีสันที่น่าดู สบายตา มีอากาศถ่ายเทที่ดี แสงสว่างเพียงพอ ไม่มีเสียงรบกวน ไม่มีอากาศเป็นพิษ ไม่ร้อนจนเกินไป มีต้นไม้ดอกไม้ประดับ และมีขนาดกว้างขวางอย่างเพียงพอ
2. สะอาดถูกสุขลักษณะ เป็นระเบียบเรียบร้อย น่าอยู่ มีบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมคล้ายคลึงกับชีวิตในบ้าน ในครอบครัวของนักเรียน
3. สิ่งที่อยู่ในห้องเรียนไม่ว่าจะเป็น โต๊ะ เก้าอี้ มุมหนังสือ ป้ายนิเทศสื่อการสอนประเภทต่างๆ สามารถเคลื่อนไหว เคลื่อนที่ได้ ไม่เป็นอันตราย สามารถจัดหรือดัดแปลงห้องเรียนให้มีลักษณะเอื้ออำนวยต่อการสอนและกิจกรรมประเภทต่างๆ ได้
4. นักเรียนได้เรียนรู้ในห้องเรียนอย่างมีความสุข มีอิสระเสรีภาพในเรื่องของการเรียนรู้ และในขณะเดียวกันก็มีวินัยในการดูแลตนเองและการอยู่ร่วมกับผู้อื่น ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนกับครู นักเรียนกับนักเรียนเป็นไปได้ดี ทั้งส่งเสริมบรรยากาศและมีความเข้าใจในบทบาทของตนเองด้วย

---

[1] สุมน อมรวิวัฒน์และสมพงษ์ จิตระดับ . สาระและกิจกรรมการสอน . (กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์ฯ , 2531) หน้า 212 - 219.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

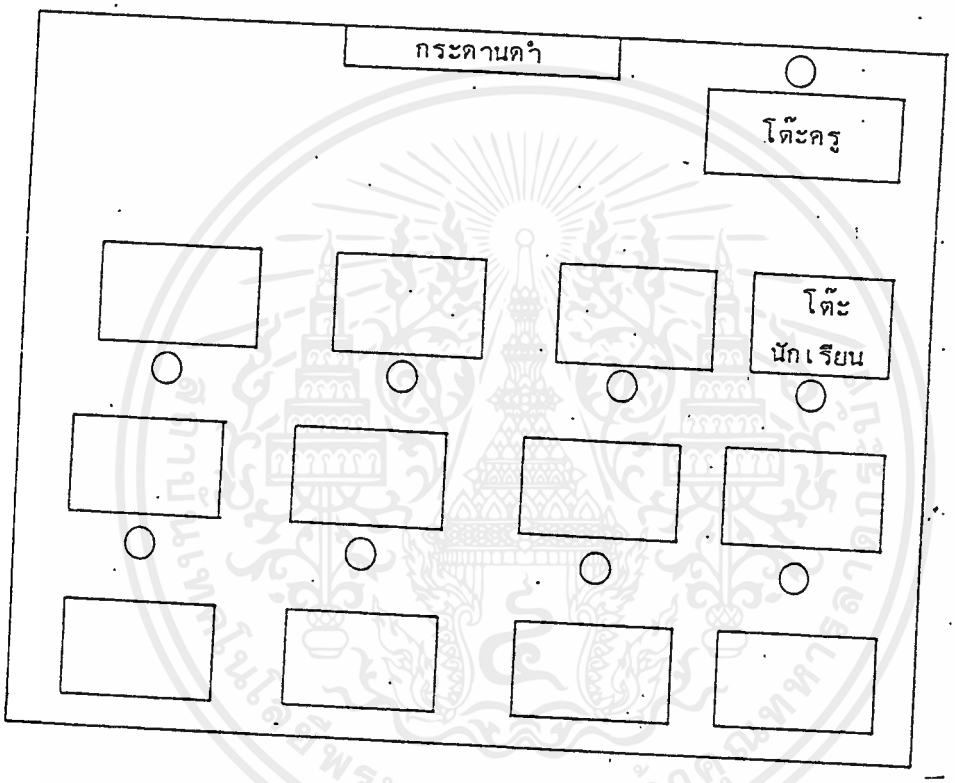
5. จัดมุมหนังสือ มุมประสบการณ์ สื่อการสอนบางประเภทให้เพียงพอและมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของนักเรียน
6. ห้องเรียนที่ดีไม่จำกัดเฉพาะในห้องสี่เหลี่ยมที่กำหนดให้เท่านั้น แต่ยังมีห้องเรียนแบบเปิด แบบธรรมชาติ การศึกษานอกห้องเรียนที่นักเรียนมีความต้องการและสนใจเช่นเดียวกัน
7. การเปลี่ยนแปลงสิ่งแวดล้อม เนื้อหาสาระ กระบวนการเรียนรู้ต้องกระทำอยู่เสมอตามเหตุการณ์ ข่างคราวความเคลื่อนไหว สิ่งที่น่าสนใจสิ่งที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของนักเรียน เป็นต้น
8. ควรมีการจัดการเตรียมห้องเรียนให้พร้อมต่อการสอนในแต่ละครั้ง เพื่อพัฒนาทักษะสำคัญๆ บางประการ เช่น การทำงานกลุ่ม การอภิปรายกลุ่มย่อย การแสดงละคร การโต้วาที การสาธิต การทดลอง เป็นต้น
9. ห้องเรียนที่ดีควรใช้ประโยชน์คุ้มค่ามากที่สุด นอกจากจะใช้ประกอบการเรียนรู้และกิจกรรมต่างๆ แล้ว ครูอาจดัดแปลงเป็นห้องอาหารชั่วคราว ห้องประชุม ห้องฉายภาพยนตร์ และอื่นๆ
10. ครูต้องระมัดระวังและควบคุมอารมณ์ ความรู้สึกของตนให้ดี ไม่ก้าวร้าวแสดงอาการไม่พอใจให้เกิดขึ้นในห้องเรียนเป็นอันขาด เพราะการแสดงดังกล่าวมีผลต่อบรรยากาศ ความรู้สึก ความกลัวของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง

<u>การจัดพื้นที่ในห้องเรียน</u> (สมพงษ์ สิงหพล , 2531 หน้า 17 - 20) ที่มีความสำคัญคือ การจัดที่นั่งในห้องเรียน การเคลื่อนไหวของนักเรียน

การจัดลักษณะที่นั่ง (Class room oranizion forinsturction effecivenss) เป็นหลักปฏิบัติในการจัดการเรียนการสอนในโรงเรียน เป็นการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้มีความน่าอยู่น่าเรียน เพื่อสร้างความอยากจะเรียนของเด็ก นอกจากจะอยู่ที่ครูผู้สอนหรือกิจกรรมการเรียนการสอนเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. การจัดห้องเรียนแบบธรรมดา



เป็นการจัดห้องเรียนแบบธรรมดา ที่มีครูเป็นบุคคลสำคัญที่สุดในห้องเรียน นักเรียนจะอยู่ในลักษณะการกระจายเป็นคนๆ ไป และห่างกัน ห้องเรียนในแบบนี้จะเน้นความเข้มงวดระเบียบวินัยมาก บรรยากาศจะเงียบ เฉื่อยชา และน่าเบื่อต่อการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 17

แสดงบรรยากาศภายในห้องเรียนที่นั่งแบบหน้ากระดาน

การจัดแบบนี้จะมีความเป็นระเบียบวินัยของห้องเรียนแต่จะเป็นการจำกัดเสรีภาพของนักเรียนในการร่วมมือกันเรียนเพราะนั่งหน้ากระดานต่างคนต่างเรียน แยกกันเรียน

กิจกรรมการเรียนการสอนครูมักพูดอยู่คนเดียว ทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย ทำให้เกิดการแย่งครูพูดโดยการกระซิบกระซาบ ดังนั้น การเรียนการสอนที่จัดแบบนี้ไม่ควรจัดเรียงแถวไปตลอดทั้งเทอมจนถึงตลอดปีการศึกษา

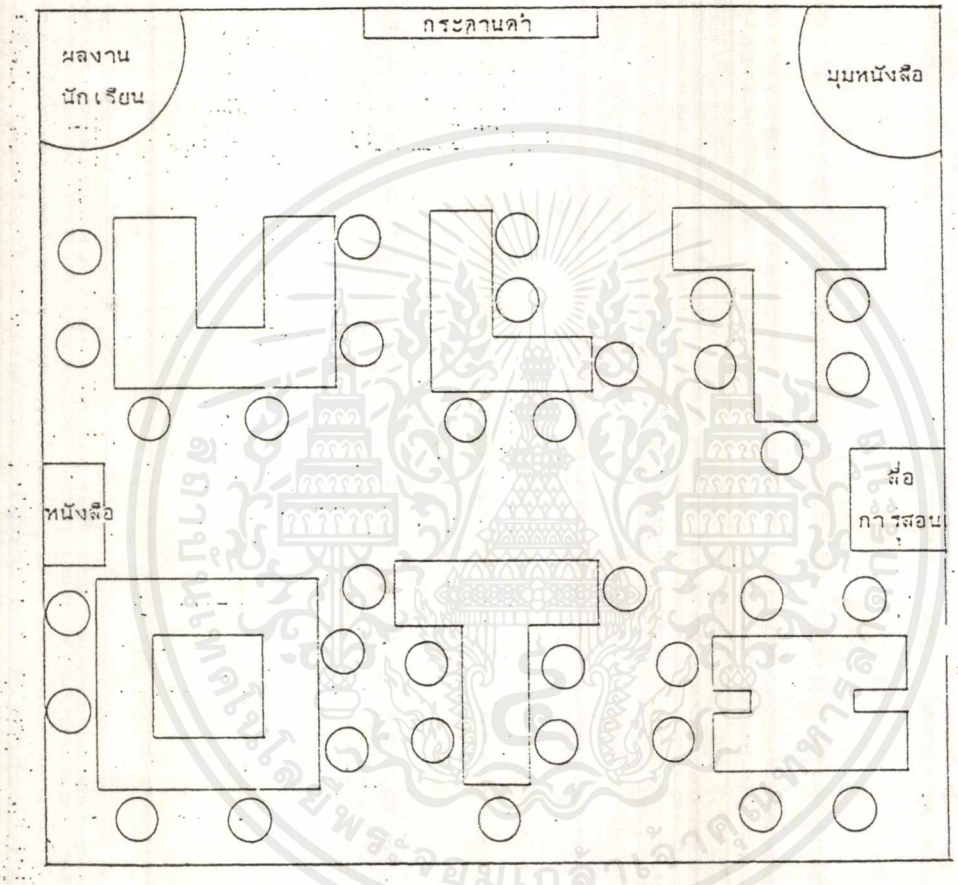
(ภาพประกอบ จาก โรงเรียน พะเยาประชานุกูล อ. เมือง จ. พะเยา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การจัดห้องเรียนแบบกิจกรรม

ภาพที่ 18

ห้องเรียนแบบกิจกรรม



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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาไทยตามหลักสูตร พ.ศ. 2521 (ปรับปรุง 2533) ส่งเสริมให้มีการเรียนการสอนโดยให้จุดศูนย์กลางอยู่ที่ผู้เรียน ดังนั้นการจัดที่นั่งแบบกลุ่มจึงมีบทบาทในการเรียนปัจจุบันนี้มากพอสมควร เพราะจุดสนใจจะอยู่ที่ศูนย์กลางห้องเรียนไม่ใช่อยู่ที่ครูผู้สอน ทั้งยังส่งเสริมให้นักเรียนประกอบการทำกิจกรรมร่วมมือเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือลือร้น นักเรียนรู้สึกมีอิสระในการเรียน ครูสามารถนำกิจกรรมต่างๆ มาใช้ได้ หลายชนิด

ภาพที่ 19

แสดงบรรยากาศการจัดที่นั่งแบบกลุ่ม

ข้อเสียจากการจัดแบบนี้คือ บรรยากาศในห้องเรียนอาจสับสนวุ่นวายเสียงอึกทึกได้ และนักเรียนอาจจะเบี่ยงเบนความสนใจจากการเรียนได้ง่าย

จะเห็นได้ว่าการจัดที่นั่งภายในห้องเรียนไม่ควรจัดแบบใดแบบหนึ่งตลอดปีการศึกษา แต่ควรขึ้นอยู่กับโอกาสหรือสลับสับเปลี่ยนกันไปเพื่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงบรรยากาศไม่ให้ซ้ำซากน่าเบื่อเกินไป

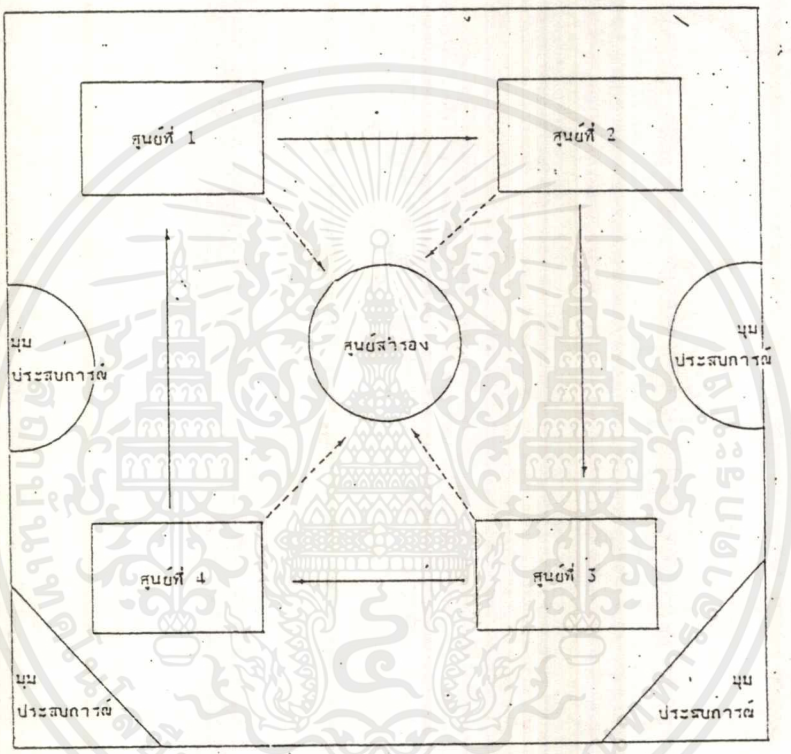
(ภาพประกอบจาก โรงเรียน พะเยาประชานุกูล อ. เมือง จ. พะเยา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

ภาพที่ 20

ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน



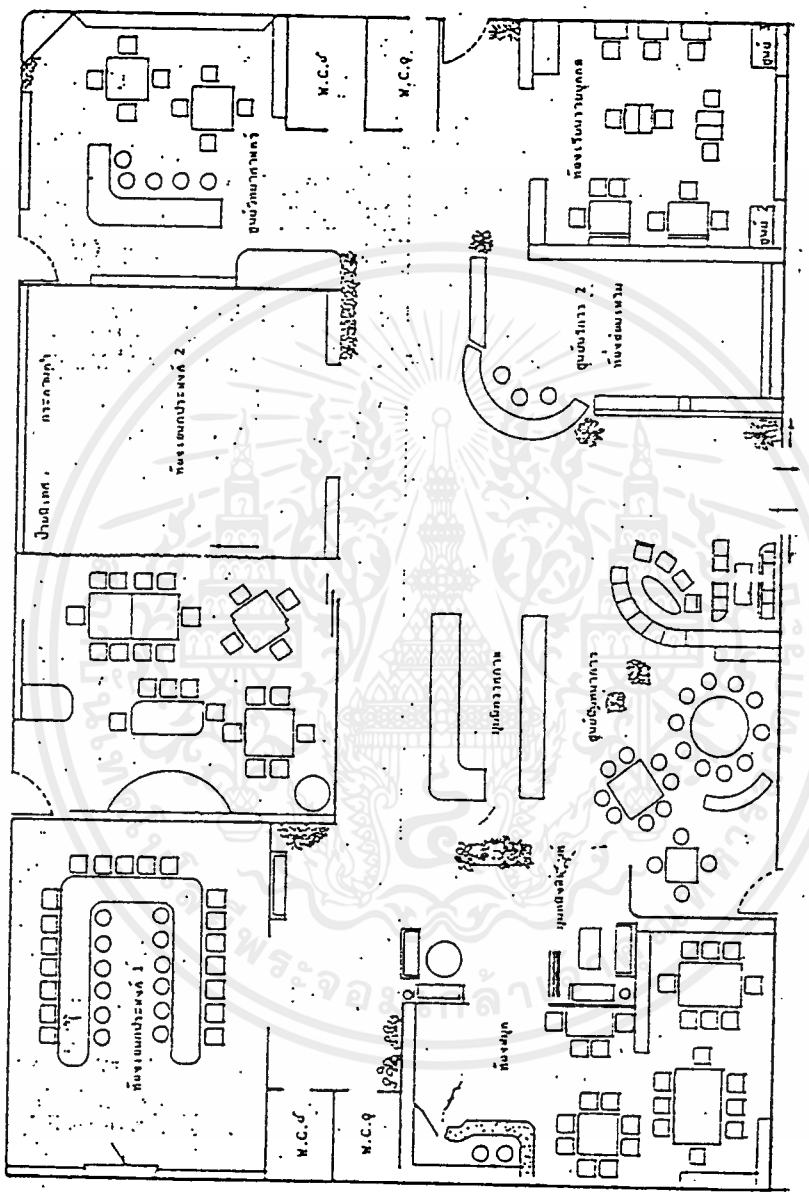
การจัดห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนสามารถจัดศูนย์การเรียนได้หลายลักษณะรูปแบบโดยทั่วๆ ไปจะมีประมาณ 3 - 5 ศูนย์พร้อมกับศูนย์สำรองเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เป็นอิสระจากสื่อประสมและเนื้อหาที่จัดไว้ในแต่ละศูนย์ที่แตกต่างกันโดยมีครูเป็นผู้จัดเตรียมให้คำแนะนำ คูแลช่วยเหลือในบางโอกาส ผ๔เรียนจะหมุนเวียนเข้าศึกษาในแต่ละศูนย์ตามเวลาที่กำหนดขึ้น ลำเนินกิจกรรมตามบัตรคำสั่งที่มีอยู่และเป็นผู้สรุปเนื้อหาสาระด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การจัดห้องเรียนแบบเปิด (จากแหล่งข้อมูลอื่น)

ภาพที่ 21

ห้องเรียนแบบเปิด



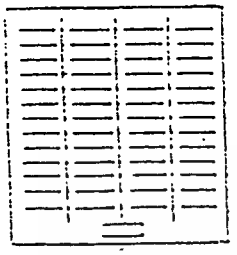
การจัดห้องเรียนแบบเปิดจะแบ่งเป็นศูนย์การเรียน ศูนย์กิจกรรมต่างๆ ทั้งนี้เพื่ออำนวยความสะดวกและส่งเสริมในด้านการสอน ทั้งในรูปการสอนกลุ่มเล็ก กลุ่มใหญ่ การสอนเป็นรายบุคคล การค้นคว้าอิสระ โต๊ะและเก้าอี้จะจัดตามความต้องการของการเรียนการสอนในช่วงนั้นๆ โดยคำนึงถึงลักษณะการเรียนและวิธีการเรียนของแต่ละคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

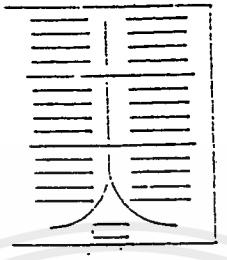
ภาพที่ 22

การเคลื่อนไหวของนักเรียน (Pupil Moverent)

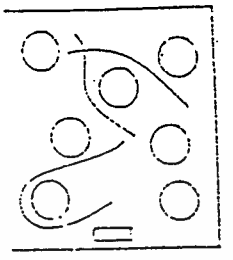
การเคลื่อนไหวภายในห้องเรียนส่วนใหญ่จะมีอยู่ 3 แบบ



แบบบังคับ



แบบมีเงื่อนไข



แบบอิสระ

การเคลื่อนไหวของนักเรียนภายในชั้นเรียน

แบบที่ 1 การเคลื่อนไหวขึ้นอยู่กับครูโดยสิ้นเชิง เด็กจะพูด จะเคลื่อนไหว จะทำธุระ จะออกจากห้องเรียน จะเดินไปหาครู หรือจะทำอะไรก็ตามที่อยู่ในระดับการเรียนการสอนในห้องเรียนต้องขออนุญาตจากครูทุกครั้ง การเคลื่อนไหวแบบนี้ดีในแง่ที่ห้องเรียนเป็นระเบียบไม่ค่อยมีเสียงดังมากนัก เด็กๆ จะเคลื่อนไหวโดยอิสระเฉพาะภายในบริเวณโต๊ะนั่งของตัวเองเท่านั้นการเคลื่อนไหวแบบนี้เป็นการสอนให้นักเรียนหลบซ่อนการกระทำหน้าไหว้หลังหลอก

แบบที่ 2 การเคลื่อนไหวอยู่ภายใต้การควบคุม หรือแบบแผนอย่างใดอย่างหนึ่ง ปกติมักมีครูเป็นผู้กำหนดแบบแผน การเคลื่อนไหวจะเกิดขึ้นได้หรือไม่ได้ จะถูกกำหนดโดยเงื่อนไขบางอย่าง เช่น ขณะครูสอนห้ามนักเรียนพูดคุยกัน ขณะครูพูดห้ามลุกออกจากที่ ขณะเพื่อนทำงานห้ามเดินไปหาหรือคุยด้วย เป็นต้น เงื่อนไขที่เกิดขึ้นนี้ครูกำหนดขึ้น แต่เวลาที่อยู่นอกเหนือเงื่อนไขเด็กสามารถเหลาดินสอ เก็บของ เดินไปดื่มน้ำ เข้าห้องน้ำ หรือออกนอกห้องเรียนโดยไม่ขึ้นอยู่กับครู การเคลื่อนไหวแบบนี้ ดีสำหรับทั้งเด็กและครู เด็กรู้สึกว่าตัวเองมีอิสระในขอบเขตที่เหมาะสม ครูก็รู้สึกว่าตัวเองมีอำนาจอยู่

แบบที่ 3 การเคลื่อนไหวของนักเรียนจะเป็นไปโดยอิสระและขึ้นอยู่กับนักเรียนโดยสิ้นเชิงแม้แต่ในเวลาครูสอน หรืออธิบายนักเรียนก็สามารถออกนอกห้องเรียนไปยังห้องน้ำได้ตลอดเวลา การเคลื่อนไหวแบบนี้มักใช้กับการศึกษาแบบเปิด หรือห้องเรียนแบบเปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของห้องเรียน

-เนื้อที่ของห้องเรียนต้องพอกับนักเรียนโดยเฉลี่ย นักเรียน 2 คนต่อเนื้อที่ไม่ต่ำกว่าเนื้อที่ 1.5 ตารางเมตร

-ห้องเรียนต้องมีขนาด 6 - 6 เมตรขึ้นไป

-จำนวนนักเรียนต่ำสุด 30 สูงสุด 45 คน

การกำหนดขนาดของห้องเรียน[1]

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 6 x 8 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 ควัน และอื่นๆ

จัดห้องเรียนให้มีบรรยากาศสดชื่น เย็นตาเย็นใจ

โรงเรียนมีห้องพิเศษตามเกณฑ์ดังนี้

---

[1] ศาสตร์จารย์ สมุน อมรวิวัฒน์, รองสมพงษ์ จิตระดับ กรุงเทพ. 2531

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สื่อการเรียนการสอน

3.1 ความหมายและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

สื่อการเรียน[1] (Instructional Material) หมายถึงวัสดุหรือเครื่องมือที่จัดทำขึ้นซึ่งจะมีข้อมูลเนื้อหาสาระที่เป็นประโยชน์ต่อประสบการณ์การเรียนรู้ สำหรับนำไปใช้ในกระบวนการเรียนการสอน สื่อการเรียนประกอบด้วยหลักสูตร คู่มือการใช้หลักสูตร แผนการสอน หนังสือเรียน คู่มือการสอนหรือคู่มือหนังสือเรียน แบบฝึกหัด แบบทดสอบ เอกสารสั่งพิมพ์ หนังสืออ่านเพิ่มเติมหรือหนังสืออ่านประกอบ หนังสือส่งเสริมการอ่าน หนังสืออ้างอิง หนังสืออ่านนอกเวลา และวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ เช่น รูปภาพ แผนที่ บัตรงาน บัตรคำ เทป ฯ

สื่อการเรียนการสอน หมายถึง เครื่องมือที่ช่วยเป็นทางให้สารอาศัยผ่าน หรือวัตถุที่นำสารแต่ไม่ใช่สาร (เปรื่อง กุมุท 2525 : 3) คือ อุปกรณ์ต่างๆ ที่เป็นวัสดุ เครื่องมือ หรือกิจกรรมที่ครูเลือกมาและวางแผนใช้รวมเข้าในเนื้อหาของหลักสูตรวิชาต่างๆ เหมาะสมกับความต้องการ สติปัญญา ความสามารถ เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด (สำเภา วรางกูร อ้างอิงจาก วิรุฬ ลีลาพฤทธิ์ 2521 : 2)

อีริคสัน (Cariton W. H. Ericksconi) สรุปบทบาทและความสำคัญของสื่อการสอนได้ดังนี้

1. ช่วยจัดและเสริมประสบการณ์การเรียนของนักเรียน
2. ช่วยครูสอนเนื้อหาวิชาที่มีความหมายต่อชีวิตของเด็ก
3. ช่วยครูแนะนำและกำกับนักเรียนให้มีปฏิกิริยาสัมพันธ์ในทางที่พึงปรารถนาโดยใช้สื่อต่างๆ
4. ช่วยนักเรียนให้สามารถประกอบกิจกรรมการเรียนที่แตกต่างกันออกไปตามเนื้อหาวิชา
5. ช่วยครูให้สามารถสอนได้รวดเร็วและถูกต้องมากขึ้น

---

[1] ชาญชัย ศรีไสยเพชร ผศ . " ทักษะและเทคนิคการสอน " กรุงเทพฯ : พิทักษ์อักษร , 2525 (หน้า 115.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 ประเภทและลักษณะของสื่อการเรียนการสอน

สื่อหรือทรัพยากรการเรียนการสอน แบ่งออกเป็นประเภทต่างๆ ได้หลายทัศนะ ในที่นี้จะสรุปลักษณะของสื่อการเรียนการสอน ที่จะเป็นประโยชน์ต่อกิจกรรมการเรียนการสอนและการฝึกอบรมดังนี้

1. ของจริง
   1.1 วิทยากร ผู้ชำนาญการ สามารถจูงใจให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มให้ตั้งใจและรับความรู้ได้ดีขึ้น
   1.2 วัตถุสิ่งของและเครื่องมือต่างๆ ช่วยในการเรียนฝึกปฏิบัติให้สามารถใช้เครื่องมือเหล่านั้นได้
   1.3 หุ่นจำลอง ใช้ในสถานการณ์ที่ไม่อาจใช้ของจริงในการเรียนได้ เช่น ของจริงอาจมีขนาดใหญ่หรือเล็ก เกินกว่าที่จะนำมาเรียนในชั้นเรียนได้ ก็ต้องใช้หุ่นจำลอง เป็นต้น

2. สื่อประเภทไม่ต้องฉาย
   2.1 สิ่งพิมพ์ เป็นสื่อง่ายๆ ที่เราคุ้นเคยและใช้ กันอย่างกว้างขวางในชั้นเรียน เช่น แบบเรียน ตำรา สมุดแบบฝึกหัด บทเรียนโปรแกรม พจนานุกรม ปทานุกรม และหนังสือพิมพ์ เป็นต้น
   2.2 แผ่นป้ายต่างๆ เช่น กระดารดำ ป้ายนิเทศ แผ่นป้ายแม่เหล็ก กระเป๋าหนัง และแผ่นป้ายสำลี เป็นต้น
   2.3 วัสดุกราฟิกส์ เช่น แผนภูมิ ภาพพลิก กราฟ แผนผัง ภาพโฆษณา การ์ตูน แผนที่
   2.4 รูปภาพ
   2.5 คู่มือการใช้เครื่องมือและฝึกทักษะบางอย่าง ที่จัดขึ้นมาโดยเฉพาะ ในบางกรณีอาจเป็นสิ่งพิมพ์ก็ได้

3. สื่อประเภทเสียง
   3.1 เทปบันทึกเสียง ทั้งแบบม้วนแบบตลับ ช่วยในการสอนแบบบรรยายและการเรียนด้วยตนเอง โดยใช้ร่วมกับสื่อการเรียนการสอนอื่นๆ
   3.2 แผ่นเสียง
   3.3 วิทยุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สื่อภาพนิ่งประเภทฉาย

4.1 สไลด์ สไลด์ที่นิยมใช้ จะมีขนาด 2 x 2 นิ้ว เป็นภาพฉาย หรือภาพกราฟิกส์ สามารถนำไปใช้ประกอบการสอนเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคลได้

4.2 ฟิล์มสตริป ลักษณะคล้ายสไลด์ แต่ภาพจะต่อกันตามลำดับเป็นม้วนไม่สามารถสลับภาพได้ ส่วนใหญ่ได้ภาพแต่ละภาพจะมีคำบรรยาย

4.3 แผ่นใสใช้กับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ แผ่นใสที่ใช้จะมีขนาด 10 x 10 นิ้ว ใช้ในห้องเรียนปกติได้ง่ายสามารถทำแผ่นใสได้ทั้งภาพสีและขาวดำ และเทคนิคในการนำเสนอได้หลายวิธี

4.4 โฮโลแกน (Holograms) เป็นแผ่นภาพสามมิติที่บันทึก แล้วฉายโดยใช้อุปกรณ์แสงเลเซอร์ให้เกิดภาพสามมิติในอากาศโดยไม่ต้องใช้จอ ผู้เรียนสามารถเดินศึกษารอบๆ ภาพ เพื่อสังเกต ในทิศทางต่างๆ ได้

5. สื่อภาพเคลื่อนไหว

5.1 ภาพยนตร์ เป็นสื่อที่นิยมใช้ เพราะให้ภาพเคลื่อนไหวและสามารถปรับความเร็วและทิศทางในการเคลื่อนไหวได้ ปัจจุบันนิยมใช้วีดีโอมากกว่า

5.2 วีดีโอ (Video) เป็นสื่อที่ให้ภาพเคลื่อนไหวและเสียงประกอบ สะดวกต่อการผลิตและการใช้ การตัดต่อ การดัดแปลง และสามารถใช้ประกอบการเรียนการสอนได้ ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล

5.3 โทรทัศน์ โทรทัศน์เป็นสื่อการสอนที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในปัจจุบัน เพราะนอกจากจะเป็นสื่อประกอบการสอนรายวิชาต่างๆ ที่รับคลื่นออกอากาศจากสถานีส่งแล้ว ยังมีรายการที่ใช้ในการสอนเพื่อเพิ่มประสบการณ์ให้ผู้เรียนได้อีกด้วย ปัจจุบัน สถานีโทรทัศน์การศึกษาในประเทศ คือ สถานีโทรทัศน์การศึกษา ช่อง 11

6. สื่อประสม

6.1 สิ่งพิมพ์/เทปเสียง เป็นการใช้สื่อประเภทเทปเสียงบรรยาย ร่วมกับสิ่งพิมพ์ที่จัดทำขึ้นมาโดยเฉพาะ สะดวกต่อการใช้ และใช้ในการสอนแบบเอกัตบุคคลได้

6.2 สไลด์หรือฟิล์มสตริป/เทปเสียง เป็นการใช้เทปเสียงที่มีคำบรรยายดนตรี และอื่นๆ ร่วมกับสไลด์หรือฟิล์มสตริป สำหรับสไลด์สามารถใช้เทคนิคในการนำเสนอได้หลายรูปแบบ เช่นการฉายแบบ Multi - Vision ซึ่งใช้เครื่องฉายสไลด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตั้งแต่สองเครื่องขึ้นไป นอกจากนั้น ยังสามารถใช้ในการเรียนการสอนได้ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล

6.3 ไมโครฟีช/เทปเสียง (Microfiche/Audiotape) เป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถใช้ในการศึกษาทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล

6.4 บทเรียนหรือสื่อโปรแกรม เป็นระบบสื่อที่มีผลต่อการพัฒนาการออกแบบและพัฒนาการสอนหรือเทคโนโลยีการสอนมาก ในปัจจุบันนี้ สื่อโปรแกรม ได้พัฒนาเป็นสื่อการเรียนการสอนหลายลักษณะและหลายรูปแบบ เช่น บทเรียนโปรแกรม ชุดการเรียนการสอน และบทเรียนทางคอมพิวเตอร์เป็นต้น

6.5 คอมพิวส์เตอร์ปฏิสัมพันธ์วีดีโอเทป (Interactive Computer/Videotape) เป็นระบบสื่อที่มีกระบวนการผลิตซับซ้อนที่สุดในปจจุบัน ระบบสื่อประเภทนี้ จะใช้คอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานของระบบ ซึ่งประกอบด้วยโปรแกรมวีดีโอเทปหรือวีดีโอดิสค์ การออกแบบการสอนจะใช้หลักการของบทเรียนโปรแกรม ดังนั้น การพิจารณาใช้ระบบสื่อประเภทนี้ จึงต้องพิจารณาให้รอบคอบเพราะต้องใช้เครื่องมือราคาแพง และต้องใช้เวลาในการออกแบบการเรียนการสอนและการผลิตมาก

6.6 สื่อทางไกล เป็นสื่อที่เกิดจากการพัฒนาการด้านการสื่อสาร เช่น วิทยุกระจายเสียง Telelecturing, Telewriting, Teletext และ Videotext เป็นต้น

Telelecturing : เป็นสื่อที่ใช้ระบบโทรทัศน์ช่วยในการบรรยาย ไปตามโรงเรียน หรือสถานที่ห่างไกล และขาดแคลนบุคลากร หรือในกรณีที่ผู้เรียนที่ไม่สามารถมาเรียนตามปกติได้เช่น พิการ เมื่อใช้ระบบนี้ในห้องเรียนปกติ ต้องใช้ระบบเครื่องขยายเสียงช่วยด้วย

Telewriting : เป็นการส่งภาพง่ายๆ ทางโทรทัศน์ร่วมกับเสียงบรรยายทางโทรศัพท์อีกหมายเลขหนึ่ง ระบบภาพมักจะต่อเชื่อมกับเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ เพื่อให้ผู้เรียนทั้งชั้นได้เห็นภาพอย่างขนาดใหญ่และชัดเจนบนจอ

Teletext : เป็นการใช้ระบบสถานีโทรทัศน์ ส่งเนื้อหาวิชาหรือข่างสารความรู้ไปยังผู้เรียนที่บ้างหรือห้องเรียน ประเทศอังกฤษได้เริ่มใช้ระบบสื่อประเภทนี้มาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1974 เรียกว่า CERFAX โดยใช้สถานีโทรทัศน์ BBC และยังมีระบบงานเอกชนจัดบริการสื่อระบบนี้ด้วย เรียกว่า ORACLE ส่วนในประเทศฝรั่งเศสเรียกว่า ANTIOPE

Videotext : เป็นการส่งข่าวสารความรู้จากศูนย์คอมพิวเตอร์โดยใช้ระบบสายโทรศัพท์ การจัดบริการสื่อลักษณะนี้ เกิดขึ้นครั้งแรกที่ประเทศอังกฤษโดย BBC ได้จัดทำตัวอักษรช่วยคนหูหนวกในการดูโทรทัศน์ ต่อมาได้ขยายขอบข่ายเนื้อหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และวิธีการบริการ แนวคิดนี้ได้ขยายไปสู่ประเทศฝรั่งเศสและแคนาดาตามลำดับ สำหรับในประเทศสหรัฐอเมริกานั้น ได้เริ่มทดลองใช้ในปี ค.ศ. 1982 โดยใช้ระบบตามสาย ดาวเทียมและระบบโทรศัพท์

7. คอมพิวเตอร์ เกม และการจำลองสถานการณ์

7.1 คอมพิวเตอร์ เป็นสื่อที่นำเข้ามาใช้เพื่อการศึกษา และการเรียนการสอน ส่วนใหญ่จะนำมาใช้ประโยชน์ในการศึกษาอยู่ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรก เป็นการใช้เพื่อช่วยจัดการหรือบริหารการเรียนการสอน (Computer Managed Instruction : CMI) โรงเรียนโดยทั่วไปจะใช้คอมพิวเตอร์เพื่องานด้านนี้กันมาก เพราะคุ้มประโยชน์มากกว่า ส่วนการใช้ในลักษณะที่สอง คือ การใช้เพื่อช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) เป็นการใช้คอมพิวเตอร์เสนอเนื้อหาความรู้บนจอหรือมอนิเตอร์ (Monitor) จัดเป็นสื่อแบบปฏิสัมพันธ์เรียนด้วยตนเองได้ แต่ต้องออกแบบโปรแกรมให้เหมาะสม โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการสอนมโนทัศน์และฝึกทักษะด้วยสถานการณ์จำลองและเกมสื่อคอมพิวเตอร์ ใช้กันมากในการฝึกอบรม ไม่ว่าจะเป็นการใช้ในลักษณะ CMI หรือ CAI เพราะสามารถประหยัดเวลาในการสอน และคุ้มประโยชน์มากกว่า

7.2 เกมและการจำลองสถานการณ์ เป็นกิจกรรมการเรียนที่ให้ผลดี ในกรณีการสอนในสิ่งที่นามธรรมมากๆ ต้องการมีปฏิสัมพันธ์สูงหรือใช้ในการเรียนหรือการฝึก ที่มีสถานการณ์การเรียนในเรื่องที่เป็นอันตราย เป็นต้น แต่ต้องมีการออกแบบพัฒนาอย่างเหมาะสม ส่วนใหญ่ไม่ใช้เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการเรียน ปกติจะใช้เสริมการเรียน ยังไม่มีผลการวิจัยยืนยันแน่ชัดอย่างเพียงพอว่า เกมและสถานการณ์จำลองช่วยเพิ่มประสิทธิผลทางการเรียน

8. สื่อกิจกรรม

8.1 การจัดแสดงและนิทรรศการ

8.2 นาฏการ เช่นละคร การแสดงกลางแจ้ง การแสดงบทบาทสมมุติและหุ่น เป็นต้น

8.3 การสาธิต

8.4 การศึกษานอกสถานที่

หลักการเลือกสื่อของอิริคสันประกอบด้วยคำถาม 13 ข้อ คือ (มนตรี แย้มกสิกร 2526 : 90 - 91)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

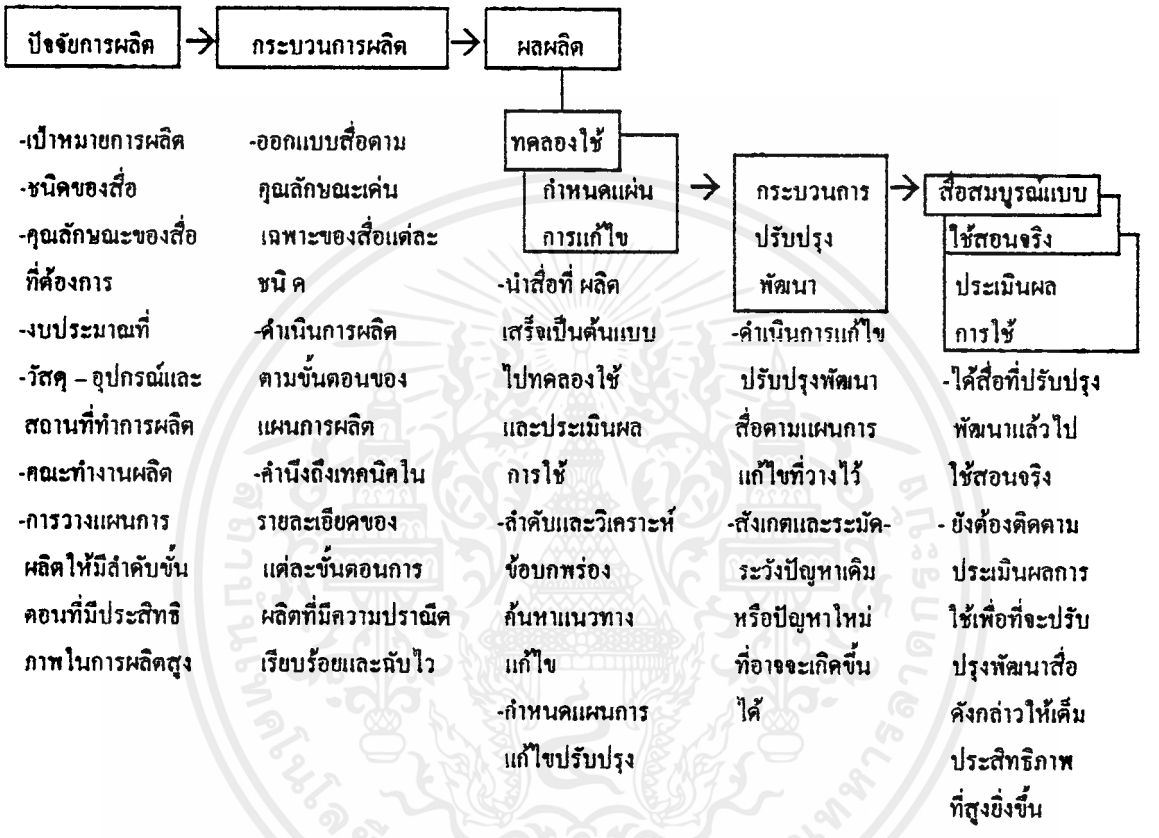
1. สื่อการสอน มีประโยชน์ต่อหน่วยการสอน และกิจกรรมการแก้ปัญหา หรือให้ประสบการณ์เฉพาะหรือไม่
2. เนื้อหาที่จะต้องถ่ายทอดด้วยสื่อการสอนนี้ มีประโยชน์และมีความสำคัญแก่นักเรียนในชุมชนและสังคมหรือไม่
3. สื่อการสอนเหมาะสมกับวัตถุประสงค์การสอน หรือเป้าหมายของนักเรียนหรือไม่
4. มีการตรวจสอบระดับความยากของวัตถุประสงค์การสอน แคนพุทธิ แคนทักษะ แคนจิตหรือไม่
5. สื่อการสอน เน้นการให้นักเรียนได้คิดคอบสนอง อภิปราย และศึกษาค้นคว้าหรือไม่
6. เนื้อหาที่บรรจุไว้ในสื่อการสอน ช่วยแก้ปัญหาและส่งเสริมกิจกรรมของนักเรียนหรือไม่
7. สื่อการสอนกับเนื้อหา มีความสัมพันธ์กันหรือไม่
8. สื่อการสอนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับขนาด น้ำหนัก อุณหภูมิ สี ระยะความลึก เสียง อารมณ์หรือไม่
9. สื่อการสอนมีเนื้อหาและวิธีการที่มีความแน่นอน ทันสมัยหรือไม่
10. สื่อการสอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การสอนหรือไม่
11. สื่อการสอนแสดงถึงรสนิยมที่ดีหรือไม่
12. สื่อการสอนนั้น ใช้ในห้องเรียนธรรมดาได้หรือไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 ระบบการผลิตสื่อการเรียนการสอน[1]

การวางแผนการผลิต เกิดจากการใช้หลักการการวิเคราะห์ระบบ (System Analysis) มาประกอบดังนี้

แผนภูมิ 11 แสดงความสัมพันธ์ของการวางแผนการผลิตสื่อจากหลักการวิเคราะห์ระบบ



ศักยภาพของสื่อการเรียนการสอนชนิดต่างๆ[2]

การวิเคราะห์และเลือกกำหนดสื่อการสอนที่จะผลิตขึ้นใช้ประกอบการเรียนการสอนอย่างมีคุณค่า มีความสอดคล้องเหมาะสมและตรงกับความต้องการของครูผู้สอนได้ ดังตารางที่นำเสนอต่อไปนี้

---

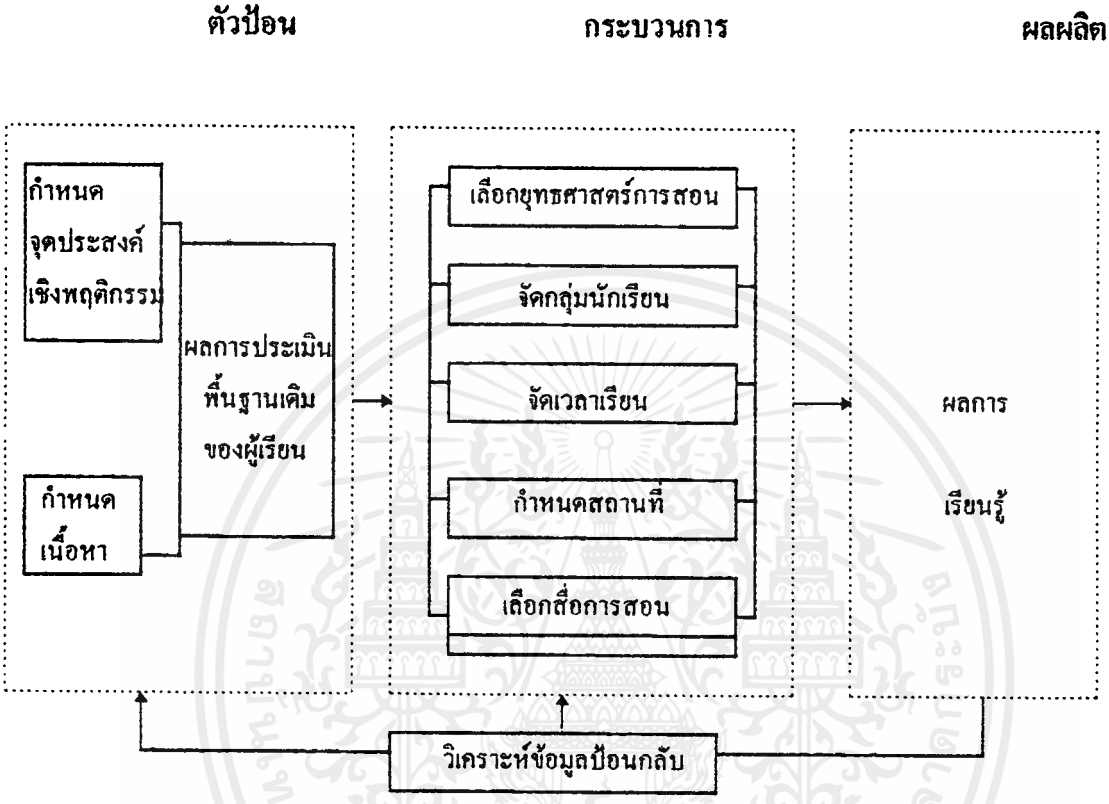
[1] ศึกษาธิการ , กระทรวง. (โครงการ พัฒนาคุณภาพ การประถมศึกษา (คพศ.)) .การผลิตการใช้และการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน , 2531 . หน้า 22.

[2] เรื่องเดียวกัน . หน้า 12 - 13 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 การจัดระบบสื่อการสอน

แผนภูมิที่ 12 แสดงการจัดระบบการสอน



ตัวป้อน

1. การกำหนดจุดประสงค์ -ต้องการให้ผู้เรียนเป็นอย่างไร
-ทำอะไรได้

ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนอิงจุดหมาย ต้องเรียนเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมเพื่อสามารถวัดได้สังเกตได้

2. การกำหนดเนื้อหา -ให้สัมพันธ์สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ตัวขั้น
3. การประเมินพื้นฐานเดิมของผู้เรียน -ผู้ต้องทราบความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อน

กระบวนการ

การกำหนดยุทธศาสตร์การสอน แบ่งเป็น 3 พวก คือ

1. ยุทธศาสตร์แบบบ่งชี้. เป็นลักษณะการบอกกล่าวแหล่งความรู้ได้แก่ หนังสือ โสตทัศน วัสดุ เช่นการสอนแบบบรรยาย การสาธิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ยุทธศาสตร์การแนะนำ . เป็นการวางแผนร่วมกันระหว่างครูและนักเรียนตั้งแต่ การตั้งจุดมุ่งหมาย เนื้อหาและแหล่งวิทยาการ วิธีการ เช่น การอภิปรายกลุ่ม
3. ยุทธศาสตร์การค้นพบหรือการสืบสวน ครูจะทำหน้าที่จัดการ : การเกิดปัญหา เกิดคำถาม แล้วให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าคำตอบเอง

การจัดกลุ่มนักเรียน พิจารณาดูจากจุดประสงค์การเรียนการสอน ว่านักเรียนจะบรรลุด้วยการปฏิสัมพันธ์ ระหว่างครู/นักเรียน

การจัดเวลาเรียน เวลาเรียนต้องสัมพันธ์กับการจัดกลุ่มนักเรียนและการจัดการสถานที่คำนึงถึงช่วงความสนใจของนักเรียนด้วย

การจัดสถานที่ พิจารณาจากกิจกรรมการเรียน คำนึงถึงบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ สร้างเสริมนักเรียนเกิดความกระตือรือล้น

การเลือกสื่อการสอน/แหล่งความรู้ พิจารณาจาก

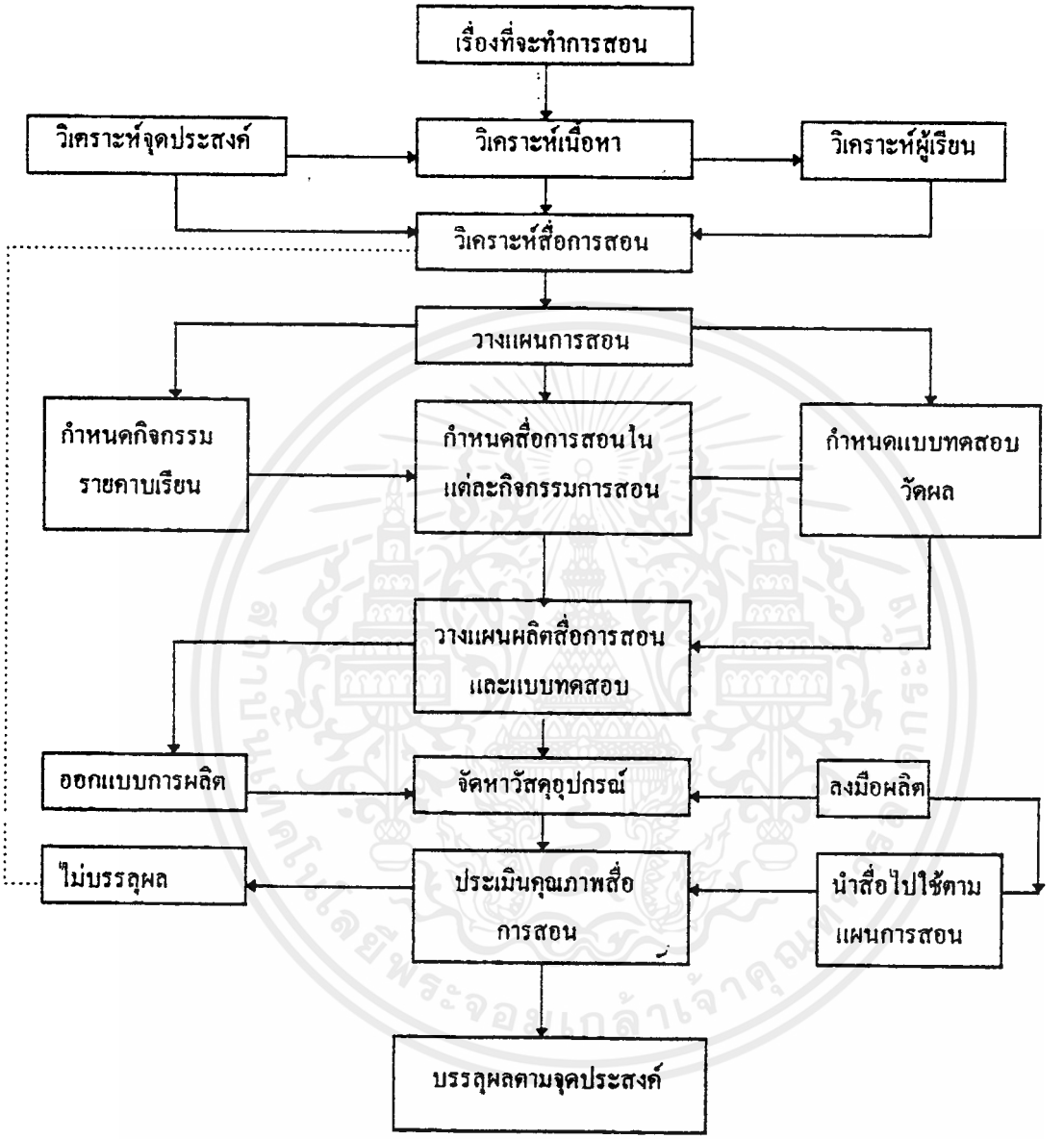
-สอดคล้องกับจุดประสงค์
-เหมาะสมกับคุณลักษณะของผู้เรียน
-เหมาะสมสภาพการเรียนการสอน
-หาได้ง่ายในท้องถิ่น
-มีประสิทธิภาพสูง
-สะดวกต่อการใช้

ผลผลิต ทำการวัดผลการเรียนรู้ ทำได้ด้วยการสังเกต การสัมภาษณ์ การตรวจผลงาน การทดสอบ การวัดต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วทำการประเมินผล

การวิเคราะห์ข้อมูลป้อนกลับ เพื่อเป็นการให้ทราบผลของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน เพื่อการแก้ไขปรับปรุงระบบการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แผนภูมิที่ 13 การเตรียมการสอน การผลิตและปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน
(โครงการพัฒนาคุณภาพการประถมศึกษา (คพศ.) หน้า 20)



แผนภูมิ แสดงให้เห็นภาพรวมหรือวงจรของการเตรียมการสอน การเลือกสื่อการเรียนการสอน การผลิต และการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน อันได้แก่ การประเมินคุณภาพสื่อการเรียนการสอน และการป้อนข้อมูลกลับไปตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนเพื่อทำการปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ และบรรลุตามจุดประสงค์ให้ได้ในที่สุด ภาพรวมของวงจรดังกล่าวมา จึงเป็นพื้นฐานที่นำไปสู่การพิจารณารายละเอียดของการผลิตสื่อการเรียนการสอนได้อย่างกระจ่างชัดและมีทิศทางที่แน่นตรงมากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.5 การใช้สื่อการเรียนการสอน[1]

ขั้นตอนการใช้สื่อการเรียนการสอน มี 4 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน

ขั้นที่ 2 การเตรียมการใช้สื่อการเรียนการสอน

ขั้นที่ 3 การใช้สื่อการเรียนการสอน

ขั้นที่ 4 การติดตามผลการใช้สื่อการเรียนการสอน

ขั้นที่ 1 การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน

ระบบการเลือกสื่อการเรียนการสอน[2]

การออกแบบหรือจัดโครงสร้างเนื้อหาที่จะสอน มีความสำคัญกว่าการเลือกสื่อการเรียนการสอน แต่สื่อหรือทรัพยากรการเรียนการสอนทั้งหลาย ต่างก็มีความสำคัญต่อการพัฒนาการเรียนการสอน ในฐานะที่เป็นช่องทาง เป็นสิ่งเร้าที่ส่งผ่านสาร ความรู้และอื่นๆ ไปสู่ผู้เรียนเคมป์ (Kemp. 1985 : 133 - 134) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่ประสบความสำเร็จด้วยการใช้สื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสม ทั้งนี้เพราะ สื่อช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการฝึกอบรมทั้งหลาย บรรลุจุดมุ่งหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ถ้ามีการเลือกใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม สื่อจะช่วยให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน บรรลุจุดมุ่งหมายการเรียนการสอน ดังนี้

1. จูงใจให้ผู้เรียนมีความตั้งใจและสนใจเรียนมากขึ้น
2. ให้ประสบการณ์แก่ผู้เรียนอย่างมีความหมาย
3. ก่อให้เกิดเจตคติที่ดีและความประทับใจในสิ่งที่เรียน
4. อธิบายเนื้อหาวิชาและทักษะกระบวนการต่างๆ ได้อย่างชัดเจน
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น

---

[1] โครงการพัฒนาคุณภาพการประถมศึกษา (คพศ.) สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ " การผลิตการใช้และการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน." , กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ , (หน้า 29 - 37).

[2] ไชยยศ เรืองสุวรรณ , รศ.ดร. เทคโนโลยีการสอน : การออกแบบและพัฒนา .(กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์. 2533). หน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้สื่อการเรียนการสอน การเลือกสื่อต่างๆ เพื่อนำมาใช้ประกอบการสอนเป็นสิ่งจำเป็นที่ครูจะต้องสามารถเลือกได้อย่างเหมาะสม เพราะถ้าเลือกไม่เหมาะสมแล้ว อาจจะทำให้การเรียนการสอนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้ หลักการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนพื้นฐานที่ครูผู้สอนสามารถยึดเป็นหลักได้ ควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้ คือ

1. **บทเรียน** สื่อการเรียนการสอนต้องมีคุณสมบัติตรงกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ของบทเรียน และความมุ่งหมายในการสอน
2. **ผู้เรียน** สื่อการเรียนการสอนจะต้องเหมาะสมกับวัย ระดับชั้น ระดับสติปัญญา ความสนใจ และจำนวนของผู้เรียน
3. **ตัวสื่อการเรียนการสอน** ควรจะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่หาง่าย และมีประสิทธิภาพสื่อความหมายได้ดี เสนอเรื่องราวได้ตรงตามความเป็นจริง ส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ความคิดของตนเองเพิ่มเติมจากบทเรียน คือ ให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หรือได้มีกิจกรรมที่สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม นอกจากนี้ ควรคำนึงถึงปัจจัยเกี่ยวกับสี เสียง ความคงทน และความสนุกสนาน
4. **ปัจจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง** เช่น เวลา สถานที่ และสภาพแวดล้อมอื่นๆ ต้องจัดสื่อการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับสิ่งเหล่านี้ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น การเลือกสื่อให้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายการเรียนการสอน จึงเป็นหลักการเบื้องต้นในการพัฒนารูปแบบการเลือกสื่อการเรียนการสอน ซึ่งควรปฏิบัติเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. ประเมินสื่อที่มีอยู่
2. เลือกสื่อที่มีคุณลักษณะสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายและยุทธศาสตร์การสอน
3. พิจารณาเกี่ยวกับค่าใช้จ่าย และผลที่คาดว่าจะได้รับจากการนำระบบสื่อนั้นๆ มาใช้ในการเรียนการสอน (Knirk and Gastafson. 1986 : 169) ควรเลือกสื่อที่ราคาถูกที่สุดแต่สามารถช่วยให้ผู้เรียน เรียนได้ตามจุดมุ่งหมายในเวลาที่เหมาะสม
4. พิจารณาลักษณะระบบการเรียน

จากหลักการดังกล่าวข้างต้น ได้มีนักเทคโนโลยีการสอน เสนอรูปแบบการเลือกสื่อการสอนไว้หลายลักษณะ ดังนี้

เคมป์ (Kemp. 1985 : 137 - 140) ได้เสนอแนวคิดว่าการเลือกสื่อการเรียนการสอนควรพิจารณาด้วยการตอบคำถาม ดังนี้

1. สื่อที่ต้องการและมีอยู่นั้นมีลักษณะที่ดีและมีคุณภาพเพียงใด
2. หากต้องจัดซื้อหรือจัดผลิตขึ้นมามีราคาเท่าไร
3. จะต้องใช้เวลาในการติดตั้งหรือจัดหาหรือผลิตนานเท่าใด
4. จะต้องใช้เครื่องมือประกอบหรือไม่ เป็นเครื่องมือประเภทใด ต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกอะไรบ้าง
5. สื่อที่เลือกเหมาะสมกับระบบการสอนมากกว่าสื่ออื่นๆ ใช่หรือไม่
6. จะมีปัญหาอะไรตามมาบ้าง ในการเลือกใช้สื่อนั้นๆ เช่น ต้องจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่ม การซ่อมบำรุงยุ่งยาก ล้าสมัยเร็ว ฯลฯ
7. ผู้สอนเข้าใจวิธีใช้และใช้เป็นหรือไม่

เกอร์ลาชและอีลี (Gerlach and Ely. 1980 : 256 - 264) ได้เสนอหลักการเลือกสื่อโดย พิจารณาจาก คุณลักษณะของสื่อ ภายหลังจากที่ได้กำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนแล้ว โดยพิจารณาสื่อการเรียนการสอนจากเกณฑ์ ดังนี้

1. ความเหมาะสมกับจุดมุ่งหมายการสอน
2. ระดับของความยากง่าย
3. ราคา
4. จัดหาได้ง่าย หรือมีอยู่แล้ว
5. มีคุณภาพด้านเทคนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สกินเนอร์ (BF. Skinner, 1904) ได้ตั้งทฤษฎีการวางเงื่อนไข (Conditioning) กล่าวว่า " การกระทำใดๆ ถ้าได้รับการเสริมแรง อัตราความเข้มแข็งของการตอบสนองจะมีโอกาสสูงขึ้น "

กระบวนการเรียนทั้งหมดควรแบ่งออกเป็นขั้นตอนย่อยๆ และแต่ละขั้นตอนย่อยๆควรจะมีการเสริมแรงให้สอดคล้องกับความสำเร็จของผู้เรียนแต่ละขั้นตอน

3.6 <u>ประเภทของสื่อการสอนคณิตศาสตร์ประถมศึกษา</u>[1]

1. <u>เอกสาร</u>
   1.1 หนังสือเรียนและแบบฝึกปฏิบัติคณิตศาสตร์
   1.2 คู่มือครู
   1.3 บัตรงาน เป็นแบบฝึกหัดและกิจกรรม
2. <u>สิ่งของหรือวัสดุ</u>
   2.1 ใช้สิ่งที่มี อยู่ในท้องถิ่น เช่น เปลือกหอย กิ่งไม้ ไม้ไอศกรีม ฯลฯ
   2.2 อุปกรณ์ที่เป็นวัตถุ เช่น ตรายาง นาฬิกา เครื่องชั่ง เส้นจำนวน แท่งไม้รูปทรงต่างๆ ฯลฯ
   2.3 สื่อการสอนที่ครูทำขึ้นเอง เช่น บัตรภาพ บัตรตัวเลข เกม เครื่องเล่นทางคณิตศาสตร์ ฯลฯ

<u>รูปแบบสื่อคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา</u>[2]

ปัจจุบันสื่อการสอนมีทั้งที่เป็นสื่อสำเร็จรูปและสื่อที่จัดซื้อจัดหาได้ไม่ยาก สื่อแต่ละชิ้นให้ประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างคุ้มค่า

แบ่งสื่อเป็น 4 พวก ดังนี้

1. สื่อการสอนจำนวน
2. สื่อการสอนเศษส่วน
3. สื่อการสอนทศนิยม
4. สื่อการสอนสมาการ

---

[1] สาขาศึกษาศาสตร์, ม. สุโขทัยธรรมธิราช. <u>สื่อการสอนระดับประถมศึกษา</u>. (กรุงเทพฯ : ธรรมดา, 2532). หน้า 200.

[2] ศึกษานิเทศน์, หน่วย. (กระทรวงศึกษาธิการ). <u>เทคนิควิธีสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา</u>. (กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2537). หน้า 10.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสอนคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียน ชั้น ป.3 - 6 ควรให้นักเรียนมีประสบการณ์กับของจริงเพื่อให้นักเรียนฝึกใช้จริงเห็นมีประสบการณ์จริง

3.7 <u>อุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนประเภทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย</u>

จากการที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากภาคเอกสาร รวมถึงจากการสำรวจตามโรงเรียนประถมศึกษาต่างๆ พบว่าอุปกรณ์หรือสื่อการสอนที่เกี่ยวข้องกับการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน และสื่อการสอนที่ใกล้เคียงสามารถนำมาประกอบการสอนหรือสามารถนำมาดัดแปลงสอนเรื่องดังกล่าวเป็นประเภทของสื่อการสอนประเภทวัสดุ[1] แยกเป็น 2 ประเภทคือ

1. สื่อการสอนที่มี ผู้จัดจำหน่าย

คือ วัสดุการสอนที่มีผู้ทำสำเร็จเพื่อจำหน่าย โดยผลิตออกมาจำหน่ายเป็นจำนวนมาก ซึ่งได้แก่ ผู้ประกอบการเอกชนหรือที่ สสวท. (สถาบันส่งเสริมกรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี) วัสดุการสอนที่มีผู้ผลิตจำหน่าย ส่วนใหญ่มีขั้นตอนการผลิตและการตรวจสอบประสิทธิภาพจึงมักมีคุณภาพดี ช่วยเพิ่มประสิทธิการเรียนรู้ และมีอายุการใช้งานนาน

2. วัสดุการสอนที่ครูจัดทำหรือหามาเอง

หมายถึง วัสดุที่ครูสามารถหาได้ในท้องถิ่นและวัสดุที่ครูผลิตขึ้นเอง เป็นการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับท้องถิ่น

ในการใช้สื่อการเรียนการสอนระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา เน้นการใช้สื่อการสอนที่เหมาะสมกับท้องถิ่นเป็นหลัก

ต่อไปนี้จะเป็นสื่อการสอนคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยที่ ผู้วิจัยได้ทำการค้นคว้าจากตำราต่างๆ และทำการสำรวจจากสถานศึกษาต่างๆ ได้ดังนี้

<u>แผนภูมิ</u> [2]

-แผ่นทัศนวัสดุที่ถ่ายทอดความหมาย แสดงความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ ความต่อเนื่อง ความเปลี่ยนแปลงวิวัฒนาการ ลักษณะสิ่งของ ปรากฏการต่างๆ

---

[1] สาขาศึกษาศาสตร์ . ม. สุโขทัยธรรมธิราช. <u>สื่อการสอนระดับประถมศึกษา</u> . (กรุงเทพฯ : ธรรมดา , 2532) . หน้า 32 - 33 .

[2] พฤติพงษ์ เล็กศิริรัตน์ รศ. , " การออกแบบสื่อการสอน ". (กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ , 2536). หน้า 171 - 174 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประโยชน์

1. ใช้ในการชักนำเข้าสู่บทเรียน
2. ช่วยประกอบการอธิบายของครู
3. ช่วยสร้างปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด
4. ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากค้นคว้าความรู้ต่อไป
5. สรุปหรือทบทวนบทเรียน

ลักษณะการแบ่งแผนภูมิ ตามลักษณะการใช้ แบ่งเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. ติดผนัง (Wall Chart)
   -มีขนาดโตกว่าแผนภูมิที่นิยมใช้ประกอบหน้าชั้นเรียน
   -บรรจุเนื้อหามาก มีลักษณะสมบูรณ์ในตัว
   -เพื่อเผยแผ่ข้อมูล ข่าวสาร หรือปัญหาทั่วไป
   -นำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน/สรุปบทเรียน
   -มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนเรื่องเดียวกัน
   -ดึงดูดความสนใจของผู้ดูได้ดี
2. แบบปิดแล้วเปิดเป็นส่วน (Strip Chart)
   -ประกอบการสอน/ประกอบการบรรยายหน้าชั้นเรียน
   -ทำผู้เรียนมีความสนใจหรือกระตือลือล้นที่จะเรียน เกิดความใคร่รู้
   -ทำให้ผู้เรียนติดตามเรื่องได้ตลอดโดยไม่เบื่อหน่าย
   -โดยมีแผ่นปิดไว้เมื่อบรรยายถึงเนื้อหาที่ใช้แผนภูมิ ส่วนใดก็เปิดส่วนนั้นออกเป็นลำดับ
3. แผนภูมิลำดับเรื่อง (Flip Chart)
   -เสนอเนื้อหาเป็นชุดๆ เป็นเรื่องๆ โดยแต่ละชุดแบ่งเนื้อหา เป็นตอนย่อยๆ เสนอเนื้อหาตามลำดับก่อนหลัง

   ขนาดแผนภูมิ มี 2 ขนาด คือ

   1). ใช้ประกอบการอธิบายหน้าชั้นมีขนาดใหญ่ 24 x 30 นิ้ว

   2). นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง , รายบุคคล/กลุ่มย่อย มีขนาดใหญ่ 8 x 10 นิ้ว

ภาพผนึก (Mouting Picture)

ได้จากรูปภาพต่างๆ จาก หนังสือพิมพ์ วารสารปฏิทิน สิ่งพิมพ์ต่างๆ

การใช้ภาพผนึก

1. เลือกภาพที่ตรงกับจุดมุ่งหมายของบทเรียน
2. ถ้าเป็นภาพเล็กควรแจกให้ดูเป็นรายบุคคลหรือเป็นหมู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ภาพใหญ่ควรตั้งไว้บนขาตั้งให้นักเรียนมองเห็นชัดเจน
4. ไม่ใช้ภาพมากเกินไป ควรเลือกเฉพาะที่ตรงบทเรียนจริงๆ
5. ลำดับภาพตามลำดับเหตุผลก่อนหลัง
6. บางภาพควรมีคำบรรยายประกอบ
7. มีการอธิบายประกอบอย่างชัดเจน
8. ชี้จุดสำคัญให้นักเรียนเห็นและเอาใจใส่

<u>บัตรคำ</u> (Flash Cards) และแถบประโยค

เป็นสื่อการเรียนที่ทำได้ง่าย ราคาถูก สามารถทำขึ้นเองได้ ไม่เสียเวลาเพียงมีตัวหนังสือหรือตัวเลขที่ชัดเจนไม่หวัดเกินไป

-สามารถใช้ได้ทุกระดับชั้น

-จูงใจเด็กให้เรียนด้วยความสนุกสนาน

สามารถทำได้หลายแบบ เช่น

-บัตรภาพ

-บัตรภาพ + อักษร

-บัตรคำ + คำ

-บัตรคำหรือแถบประโยคทายปัญหา

-บัตรอักษร + สัญลักษณ์

-บัตรตัวเลข + ตัวเลข

2. <u>จุดมุ่งหมายการเรียนการสอน</u> (กลุ่มทักษะคณิตศาสตร์ ชั้น ป.5)

2.1 พุทธพิสัย -มีความรู้ความเข้าใจคณิตศาสตร์พื้นฐาน

2.2 ทักษะพิสัย -มีทักษะการคิดคำนวณ มีความสามารถในการจำแนก จัดกลุ่ม หาความ

สัมพันธ์และสร้างข้อสรุปที่มี เหตุผลได้

-สามารถแก้โจทย์ปัญหาและสามารถนำเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน มาตั้งเป็น

โจทย์คณิตได้

2.3 จิตพิสัย -มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

-ประยุกต์ความคิดและรูปแบบทางคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจและแก้ปัญหาในวิชาอื่นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-มีทักษะการปฏิบัติกิจกรรมทางคณิตศาสตร์

3. <u>เนื้อหา</u>

1.การบวก ลบ เศษส่วนที่ตัวส่วนเท่ากัน

2.การบวก ลบ เศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากัน

3.การบวก ลบ เศษส่วน

4.สมบัติการสลับที่ของการบวก

5.สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

6.โจทย์ปัญหาการบวก ลบ เศษส่วน

7.การคูณจำนวนนับกับเศษส่วน

8.เศษส่วนของเศษส่วน

9.การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน

10.การหารเศษส่วนกับเศษส่วน

11.โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน

12.โจทย์การบวก ลบ คูณหาร เศษส่วน

<u>สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในแต่ละเนื้อหา</u>

1. การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ที่ตัวส่วนเท่ากัน

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1.บัตรโจทย์เลขการบวก ลบ เศษส่วน

2.แถบเศษส่วน

3.กระเป๋าผนัง

4.บัตรเศษส่วน

5.บัตรภาพรูปเรขาคณิตที่แบ่งส่วนเท่าๆ กัน

6.บัตรจำนวนเต็ม

7.บัตรโจทย์ การคูณเศษส่วน

8.บัตรโจทย์ปัญหาการคูณและการหารด้วยเศษส่วน

9.บัตรโจทย์ปัญหาการคูณและการหารด้วยจำนวนนับและเศษส่วน

10.บัตรโจทย์ปัญหาระคน

2. การบวก ลบ เศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากัน

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1.แถบพลาสติก

2.บัตรเศษส่วน

3.กระเป๋าผนัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.บัตรภาพรูปเรขาคณิตที่แบ่งส่วนเท่าๆ กัน

3. การบวกลบเศษส่วน

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1.บัตรจำนวนเต็ม

2.บัตรเศษส่วน

4. สมบัติการสลับที่ของการบวก

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1.บัตรเศษส่วน

2.บัตรภาพประโยชน์สัญลักษณ์ การบวก เศษส่วน

5. การเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1.แถบเศษส่วน

2.บัตรภาพแสดงเศษส่วน

3.แถบการบวกลบเศษส่วน

6. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ เศษส่วน

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1.แถบโจทย์ปัญหาการบวก ลบ เศษส่วน

7. การคูณจำนวนนับกับเศษส่วน

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1.แถบเศษส่วน

2.บัตรปัญหา

3.บัตรภาพรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แบ่งเป็น 20 ส่วนเท่าๆ กัน

8. เศษส่วนของเศษส่วน

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1.แถบเศษส่วนพลาสติก

2.บัตรภาพรูปสี่เหลี่ยมแบ่งส่วนเท่ากันหลายๆ ภาพ

9. การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1.แถบเศษส่วน

2.ภาพเศษส่วน

3.บัตรโจทย์การคูณเศษส่วน

10. การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1.แถบเศษส่วน

2.บัตรโจทย์การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน

11. โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1.แถบโจทย์ปัญหาการคูณและการหารจำนวนนับ

2.แถบโจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน

12. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน

<u>สื่อการเรียนการสอน</u> 1.แถบโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.แถบโจทย์ปัญหาระคน

สรุปสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ประกอบเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน มีดังนี้คือ

1. บัตรโจทย์ปัญหา
   -การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน
   -โจทย์ปัญหาระคน
   -การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน
2. บัตรภาพ
   -บัตรเศษส่วน
   -บัตรภาพรูปเรขาคณิตที่แบ่งส่วนเท่าๆ กัน
   -บัตรจำนวนเต็ม
3. แถบเศษส่วน
4. กระเป๋าผนัง

<u>วิธีการวัดผล/ประเมินผล</u>

จากการศึกษาแผนการสอนส่วนใหญ่จะใช้การวัดและประเมินผล ดังนี้

-การสังเกตจากการตอบปัญหา
-แบบฝึกหัด
-ซักถาม
-ทำงานกลุ่ม

ซึ่งจากส่วนใหญ่แต่ละคาบเรียนส่วนใหญ่วัดแบบสังเกตจากความเข้าใจในการทำแบบฝึกหัดหรือจากการตรวจแบบฝึกหัด

<u>หมายเหตุ</u>

ข้อมูลนี้ได้จากการศึกษาแผนการสอน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เล่ม 2 (สัปดาห์ที่ 14 - 27) ของฝ่ายวิชาการ สำนักพิมพ์พัฒนาศึกษาและแผนการสอนระดับบทเรียน โรงเรียนเทศบาล 1 (พะเยาประชานุกูล)

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5/1/2/3

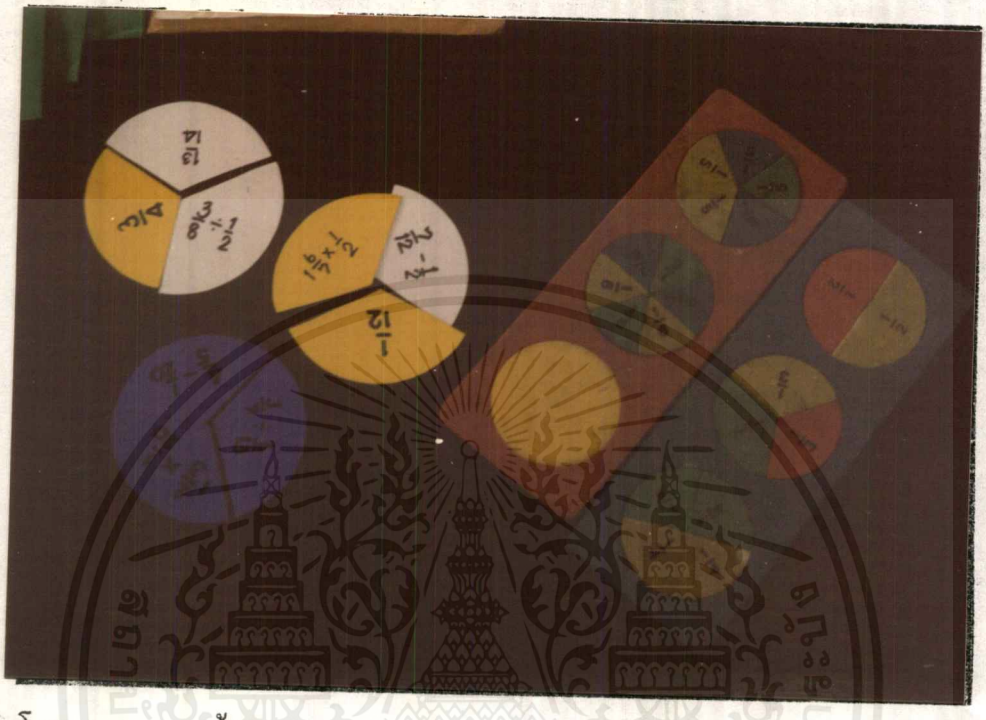
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.8 สื่อการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้อง

1. วงกลมผลลัพธ์เศษส่วน

ภาพที่ 23

แสดงสื่อวงกลมผลลัพธ์เศษส่วน



ผลิตโดย -ครูผู้สอน

-จัดจำหน่ายโดยเอกชน

หน้าที่ -สอนเรื่องการหาผลลัพธ์ของเศษส่วนที่มีค่าเท่ากันใน 1 วงกลม

ข้อดี ครูผู้สอนทำขึ้นเอง

1. เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น
2. ประหยัด ราคาถูก
3. น้ำหนักเบา

จัดจำหน่ายโดยเอกชน

1. อายุการใช้งานนาน
2. การเก็บรักษาสะดวกและง่ายเป็นระเบียบ
3. น้ำหนักเบา

ข้อเสีย ครูผู้สอนทำขึ้นเอง

1. ยุ่งยากต่อการเก็บรักษา
2. อายุการใช้งานมีน้อย
3. วัสดุมีความอ่อนตัวทำให้เกิดการพับงอได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>จัดจำหน่ายโดยเอกชน</u>

1. การบรรจุ เก็บรักษาดี
2. อายุการใช้งานนาน
3. ตัวเลขไม่เกิดการหลุดลอกง่าย

วัสดุ <u>ครูผู้สอนทำขึ้นเอง</u>

-กระดาษแข็ง เขียนโดยสีเมจิก

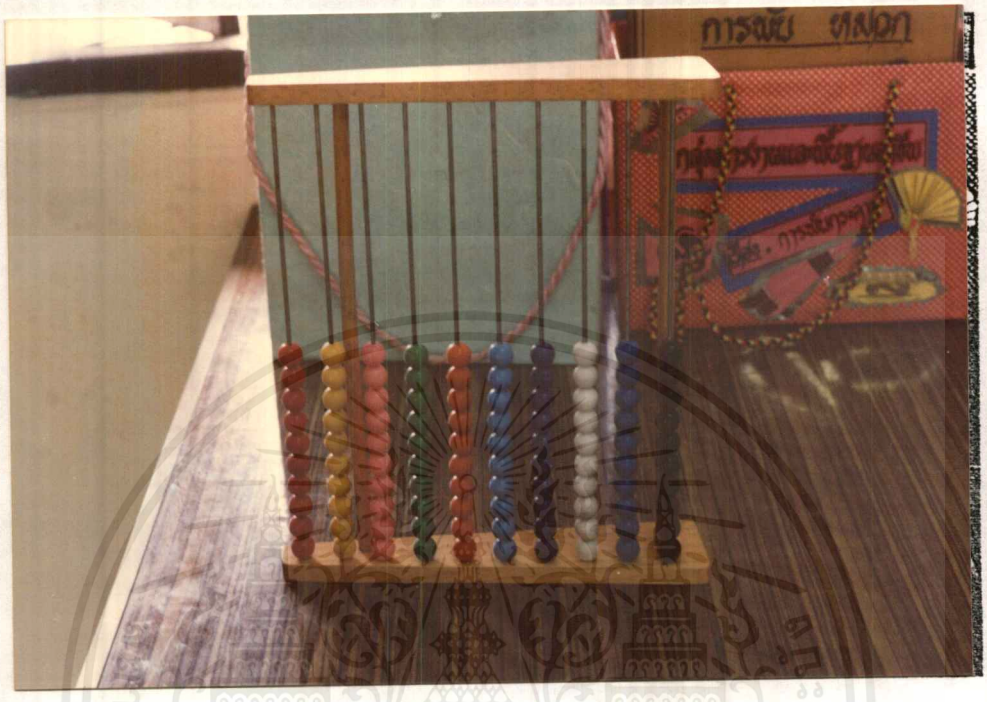
<u>จัดจำหน่ายโดยเอกชน</u>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลูกคิดและหลักลูกคิด

ภาพที่ 24

แสดงลูกคิดและหลักลูกคิด



ผลิตโดย -จัดจำหน่ายโดยเอกชน

หน้าที่ -ใช้เป็นสื่อการสอนได้หลายชั้นหลายระดับหลายเรื่อง เช่น

-สอนการนับและจำนวน

-การหาร

-เศษส่วน

-การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

วัสดุ -ชุดหนึ่งมีลูกคิดเป็นชุด ชุดละ 10 ลูก มีประมาณ 10 ชุด

1. ลังนับ ใช้ลูกคิดหรือลูกยาง แต่ละหลักมีสีต่างกันไป
2. หลักเลข ทำจากไม้กลึง ไม้เนื้อแข็ง

ข้อดี

1. ดึงดูดความสนใจเด็ก
2. นำไปประกอบการสอนได้หลายเรื่อง
3. หยิบจับสะดวก
4. แข็งแรง ทนทานในการใช้งาน

ข้อเสีย

1. มีน้ำหนักมาก
2. เล่นนานๆ เกิดความเบื่อหน่าย
3. สีสันมากเกินไปทำให้ลายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. บัตรตัวเลขเศษส่วน

ภาพที่ 25

แสดงบัตรตัวเลขเศษส่วน

ผลิตโดย ครูผู้สอน

หน้าที่ สื่อประกอบการสอนเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

วัสดุ กระดาษแข็ง เทา - ขาว , สีเมจิก

ข้อดี
1. ผลิตง่าย
2. ราคาถูก
3. เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น

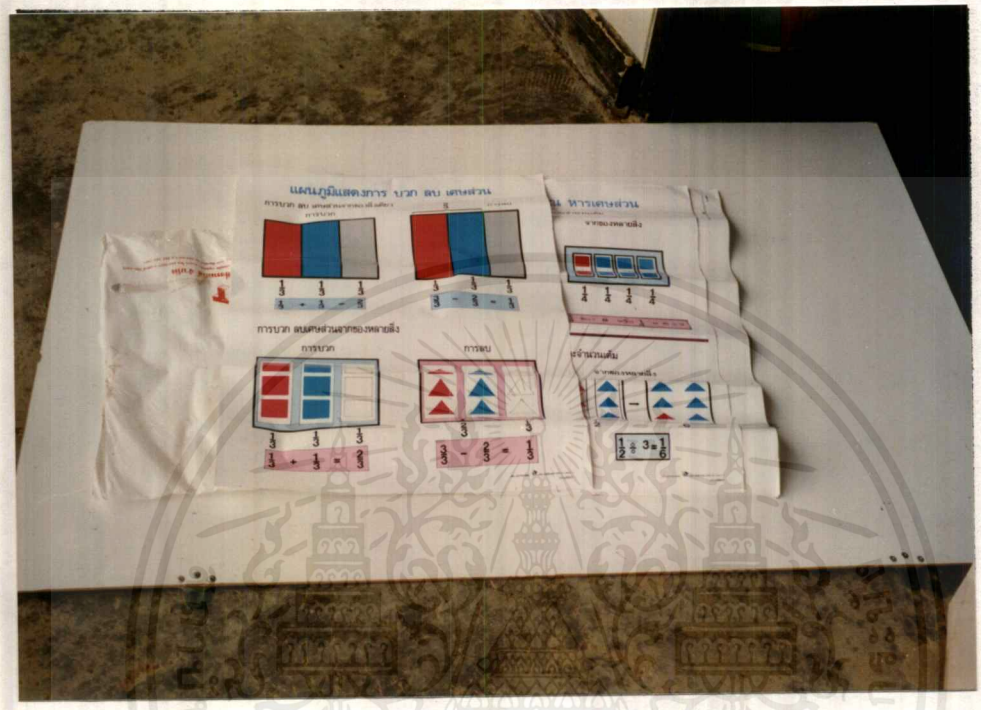
ข้อเสีย
1. ไม่มีจุดดึงดูดความสนใจเกิดความเบื่อหน่ายง่าย
2. อายุการใช้งานน้อย เกิดการฉีกขาดง่าย
3. การเก็บรักษาไม่มีความทนทาน ทำให้เกิดการพับงอได้ง่าย
4. ตัวเลขเกิดเลอะได้ถ้าถูกความชื้น
5. ครูเป็นศูนย์กลางในการสอนโดยใช้สื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. แผนภูมิ การบวก ลบ เศษส่วน

ภาพที่ 26

แสดงแผนภูมิการบวก ลบ เศษส่วน



ผลิตโดย จัดจำหน่ายโดยเอกชน

หน้าที่ ตอบกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มทักษะคณิตฯ ชั้น ป. 3 - 6 เรื่องเศษส่วน

-เปรียบเทียบเศษส่วน

-เขียนสัญลักษณ์

-สัญแทนจำนวนเศษส่วน บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

วัสดุ กระดาษอาบมัน ขนาด A2

ข้อดี

1. ใช้ประกอบการสอนได้หลายเรื่อง
2. ราคาถูก
3. สร้างความสนใจโดยใช้ใช้รูปร่างต่างๆ

ข้อเสีย

1. เกิดการพับงอหรือฉีกขาดง่าย
2. เก็บรักษายาก
3. เกิดความเบื่อหน่ายได้ง่าย
4. ครูเป็นศูนย์กลางในการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เกมโดมิโนเศษส่วน

ภาพที่ 27

แสดงเกมโดมิโนเศษส่วน

ผลิตโดย จัดจำหน่ายโดยเอกชน (สสวท.)

หน้าที่ เป็นเกมต่อแต้มเศษส่วนที่ค่าเท่ากัน

วัสดุ กระดาษอาบมันขนาดสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ข้อดี

1. ราคาถูก
2. เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น
3. ใช้เล่นเกมได้หลายคน
4. ไม่เกิดความน่าเบื่อง่าย

ข้อเสีย

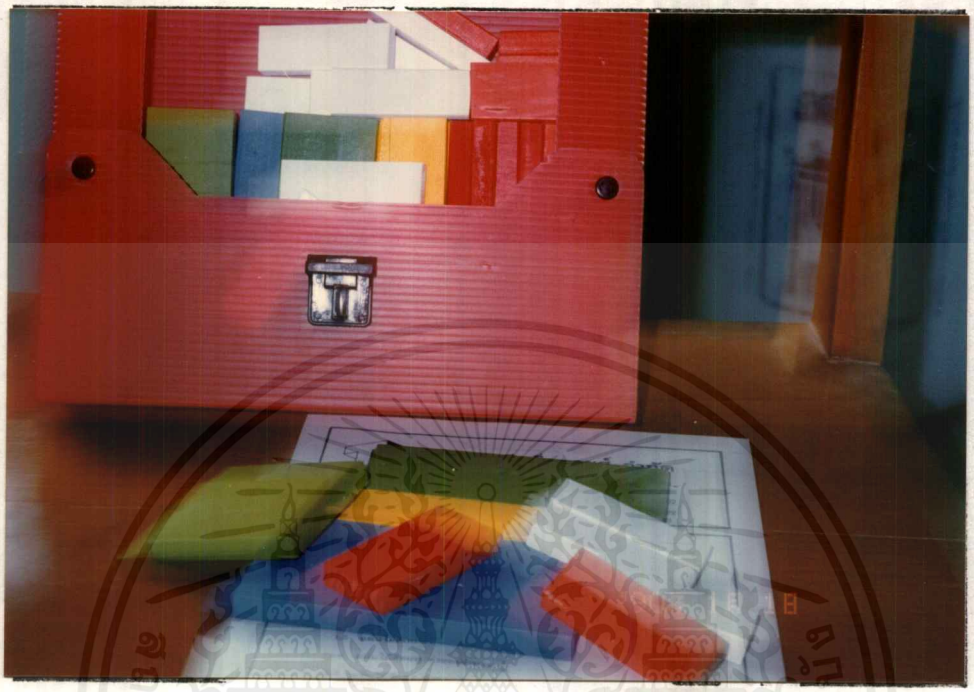
1. กระดาษเกิดการงอพับฉีกขาดง่าย
2. กระดาษมีน้ำหนักเบาและทำให้การต่อแต้มทำด้วยความลำบาก เพราะกระจัดกระจายได้ง่าย
3. กระดาษมีความบางทำให้หยิบจับลำบาก
4. การใช้สีสันไม่มีความดึงดูดให้เกิดความน่าสนใจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ชุดแท่งไม้สี

ภาพที่ 28

แสดงชุดแท่งไม้สี



ผลิตโดย จัดจำหน่ายโดยเอกชน

หน้าที่ ประกอบการสอนเกี่ยวกับ

-การนับและจำนวน

-แสดงการเปรียบเทียบ

-การหารและเศษส่วน

-การบวกตัวเลข

-หาความสัมพันธ์ระหว่าง ขนาด , สี , จำนวน

วัสดุ แผ่นไม้สีต่างๆ กัน มีขนาด 1 หน่วย , 2 หน่วย , 3 หน่วย..., 10 หน่วย แผ่น ไม้แต่ละขนาดมีจำนวน 4 - 5 แผ่นขึ้นไป

ข้อดี

1. เก็บรักษาในภาชนะบรรจุสะดวกในการใช้
2. นักเรียนสามารถนำมาศึกษาด้วยตนเองได้
3. ชิ้นส่วนใดสูญหายสามารถทำขึ้นมาแทนได้
4. สามารถนำมาประกอบการสอนได้หลายเรื่อง

ข้อเสีย

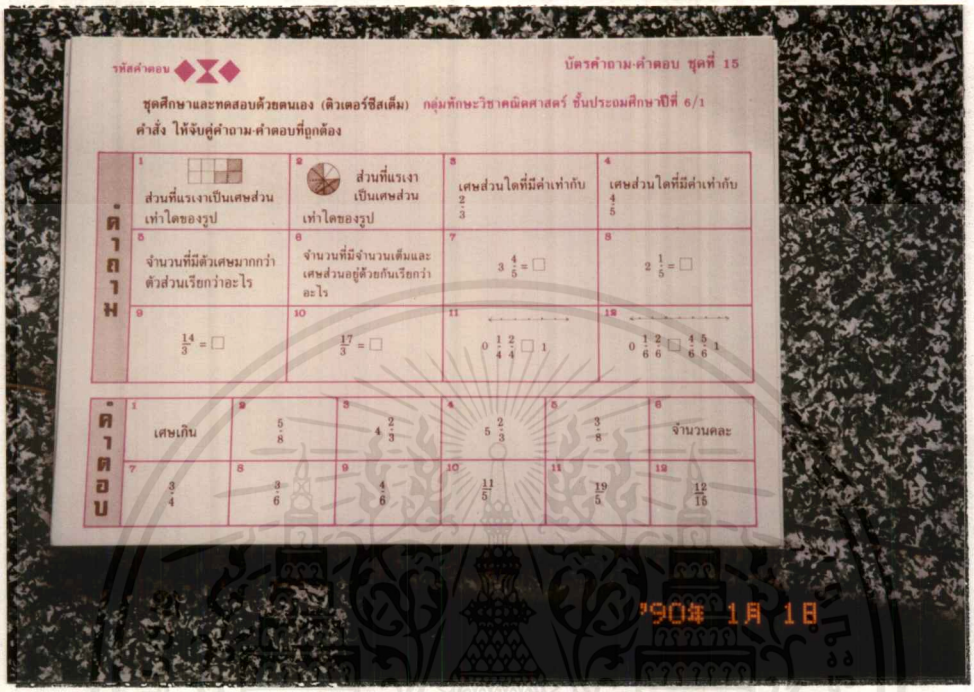
1. สีเคลือบบนแผ่นไม้เกิดถลอกเกิดอันตรายกับเด็กได้
2. แผ่นไม้เกิดการสูญหายได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. บัตรงานคณิตศาสตร์

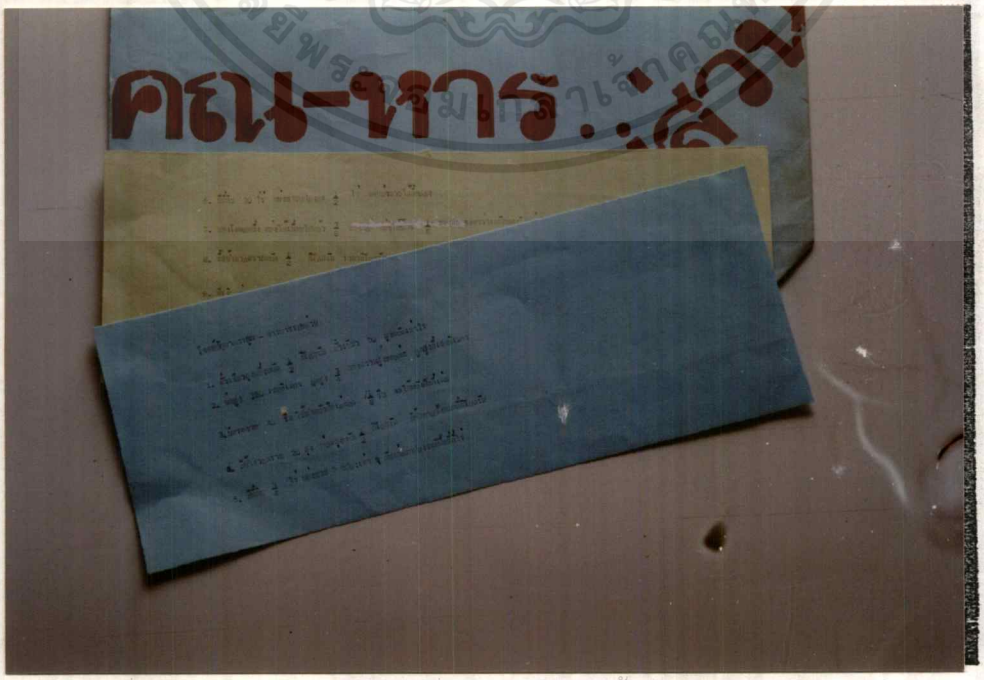
ภาพที่ 29

บัตรงานคณิตศาสตร์ที่จัดจำหน่ายโดยเอกชน



ภาพที่ 30

บัตรงานที่ครูผู้สอนทำขึ้นเอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตโดย 1. ครูผู้สอนจัดทำขึ้นเอง

2. จัดจำหน่ายโดยเอกชน

หน้าที่ -เป็นโจทย์คณิตฯ จัดเป็นชุดๆ

-เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เป็นแบบฝึกหัด

-แบบทดสอบ แบบตรวจสอบ วัดและประเมินผลการเรียน

วัสดุ กระดาษแข็งอาบมัน

ข้อดี -เป็นบัตรงานเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถฝึกหัดทำเพิ่ม ประสบการณ์ การแก้ปัญหาโจทย์คณิตฯ

-ราคาถูก

ข้อเสีย -ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.9 การจัดเก็บสื่อการสอน

1. ลักษณะการจัดเก็บสื่อการสอนด้วยวัสดุต่างๆ

1.1 ภาพที่ 31

แสดงกล่องไม้ใส่แผ่นโจทย์ปัญหาเศษส่วน

ผลิตโดย จัดจำหน่ายโดยเอกชน

วัสดุ ไม้อัดและไม้เนื้ออ่อน

ลักษณะทั่วไป เป็นกล่องเสียบบัตรซึ่งได้ทำให้เกิดความน่าสนใจแก่เด็กโดยทำให้เป็นรูปร่างสัตว์ (แมว) มีรูปร่างรูปทรงที่แตกต่างจากกล่องธรรมดาๆ แต่ลักษณะมุมเหลี่ยมแผ่นไม้ เสี้ยนไม้อาจทำอันตรายกับเด็กได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ภาพที่ 32

กระเป๋าเก็บสื่อแท่งไม้ 132

ผลิตโดย	จัดจำหน่ายโดยเอกชน
วัสดุ	พลาสติก (ลอน)
ลักษณะทั่วไป	เป็นลักษณะกระเป๋าหิ้วซึ่งอำนวยความสะดวกแก่การนำพาสามารถป้องกันการกระทบกระแทกจากภายนอกได้กันความชื้นได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ภาพที่ 33

ซองเก็บชุดสื่อวงกลมผลลัพธ์เศษส่วน

ภาพที่ 34

แหล่งผลิต	ครูผู้สอนจัดทำขึ้นเอง
วัสดุ	ซองกระดาษ
ลักษณะทั่วไป	เป็นซองกระดาษส่วนใหญ่เป็นชุดการสอนโดยการแบ่งกลุ่มเป็นชุดๆ การจัดเก็บแบบดังกล่าวนี้ไม่มีความคงรูป ทำให้สื่อเกิดความเสียหายได้ เช่น ถูกความชื้น พับ งอ หรือเกิดการฉีกขาดได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ภาพที่ 35

แสดงถุงซองสื่อแผนภูมิคณิตศาสตร์ (เศษส่วน)

แหล่งผลิต จัดจำหน่ายโดยเอกชน

วัสดุ ถุงพลาสติก

ลักษณะทั่วไป ไม่สามารถป้องกันการหัก พับ งอ ของสื่อการสอนได้แต่สามารถป้องกันความชื้นได้ดีกว่าซองกระดาษถุง จัดเก็บสื่อแผนภูมินี้ มีการฉีกขาดได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะการจัดเก็บสื่อการสอนในห้องสื่อการสอน

ภาพที่ 36

แสดงการจัดเก็บสื่อการเรียนการสอนในห้องสื่อการสอน

สื่อการเรียนการสอนจะมีห้องเก็บสื่อพวกนี้ไว้แยกตามลักษณะประเภท ลักษณะของสื่อ และตามกลุ่มวิชาไป ดังภาพเป็นการจัดเก็บตามกลุ่มวิชาโดยลักษณะเป็นแผ่นแผนภาพภูมิซึ่งจะมีการจัดเก็บโดยการแขวนเรียงไว้เป็นระเบียบและง่าย สะดวกต่อการเก็บและใช้งานในแต่ละครั้ง

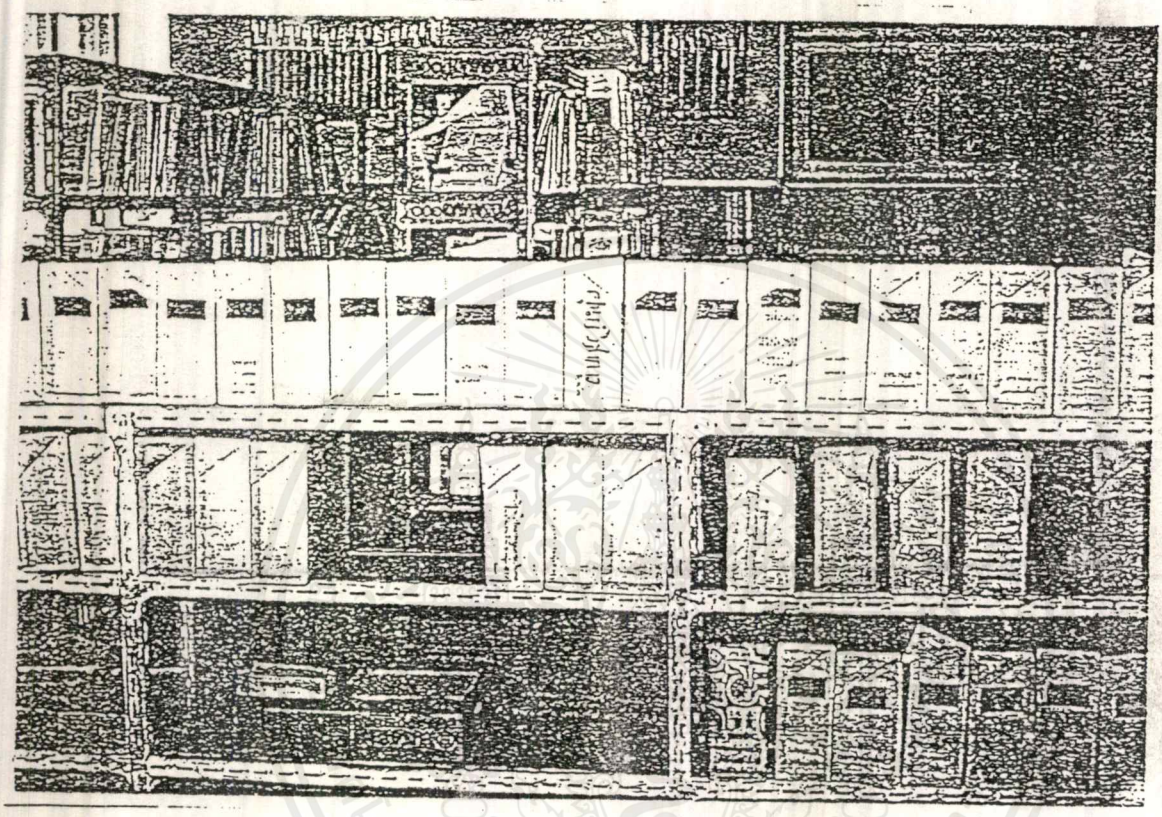
ภาพที่ 37

แสดงการจัดเก็บหนังสือการเรียนการสอน

เอกสารนี้ [illegible] ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 38

แสดงการจัดเก็บสื่อการเรียนการสอน



ลักษณะการจัดเก็บสื่อดังภาพส่วนใหญ่จะเป็นการจัดเก็บสื่อที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้นเองซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นชุดการสอน บัตรงาน ใบงาน ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับสื่อการสอนและขนาดสัดส่วนการใช้งาน

4.1 ปัจจัยต่างๆที่มีผลกระทบต่อการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กประถมศึกษา[1]

วัยเด็กประถมศึกษาซึ่งมีอายุช่วง 6 - 12 ปี เป็นวัยที่อยู่ในสภาวะพร้อมจะรับการปรับและเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านต่างๆ ได้ดีที่สุดจาก ประสบการณ์ตรงและประสบการณ์รูปธรรม สำหรับการเรียนของเด็กประถมศึกษาทุกสังคมมีรูปแบบคล้ายคลึงกัน แต่ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ของเด็กแต่ละคนแต่ละสังคมมีความแตกต่างกันไปบ้าง ขึ้นอยู่กับอิทธิพลจากปัจจัยใหญ่ๆ คือ

1. ปัจจัยด้านความสามารถในการถ่ายทอดสารของครู

ความสามารถในการที่ครูจะอธิบายด้วยการ พูด ใช้ท่าทางและเครื่องมือประกอบเพื่อให้ นักเรียนเข้าใจสิ่งที่ครูสอนได้มากที่สุด

ประสิทธิภาพการเรียนรู้ของเด็กส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สอน หากครูผู้สอนมีความสามารถในการสอนต่ำ เช่น พูดไม่เก่ง อธิบายไม่ชัดเจน ความรู้ไม่ดีพอ โน้มน้าวใจผู้เรียนไม่เป็น ครูเหล่านี้ก็ควรต้องใช้ เครื่องช่วยถ่ายทอดเนื้อหาสาระและประสบการณ์ เพื่อให้นักเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น เครื่องมือดังกล่าวคือ " สื่อการสอน "

ลักษณะครูผู้สอนที่สามารถถ่ายทอดสารได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ

1. มีความคิดรวบยอด เนื้อหาที่สอนอย่างชัดเจนและสามารถอธิบายความคิดรวบยอดนั้นให้ผู้อื่นเข้าใจได้
2. มีเนื้อหาที่สอนนั้นไว้เป็นอย่างดี
3. นำสื่อการสอนมาเป็นส่วนช่วยอธิบายหรือขยายความส่วนที่สามารถอธิบายด้วยการบรรยายอย่างเดียวให้เข้าใจได้
4. กำหนดลำดับสาระเนื้อหา และใช้คำถามให้ตอบตามเนื้อหาตามลำดับเนื้อหานั้นๆ ให้นักเรียนคิดตามได้
5. ลำดับเนื้อหาการสอนจากง่ายไปหายาก
6. ดูผลย้อนกลับกลับจากเนื้อหาที่สอนแล้ว โดยการดูกิริยาท่าทางต่างๆ ของนักเรียน หรือเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามเป็นระยะๆ
7. พยายามทำการขยายความในการประดิประต่อเนื้อหาให้นักเรียนทำความเข้าใจได้
8. ควบคุมอารมณ์ความรู้สึกของตนเองให้เป็นปกติขณะสอนได้

---

[1] สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ , ม. สุโขทัยฯ . สื่อการสอนระดับประถมศึกษา . (กรุงเทพฯ : ธรรมดา , 2532). หน้า 13 - 17 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ปัจจัยด้านความสามารถในการรับสารของนักเรียน

สภาวะแวดล้อมดังกล่าวได้แก่ ทุกสิ่งที่มากระทบ ตา หู จมูก ลิ้น กาย จิตใจ ซึ่งมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของเด็ก

สรุปความสามารถในด้านการรับรู้ของนักเรียน ดังนี้

1. การรับรู้ได้ดีที่สุด คือ ฟังคำอธิบาย เห็นจริง ลงมือปฏิบัติ
2. การรับรู้ที่ชัดเจนขึ้น คือ มีการยกตัวอย่างหรือประสบการณ์เดิมมาอ้างถึงหรือเปรียบเทียบ
3. การรับรู้สิ่งที่ไม่เคยเห็น คือ อธิบายและหาของจริงหรือรูปภาพประกอบ
4. การรับรู้จะสมบูรณ์ คือ สอนหรืออธิบายจากสิ่งที่ง่ายไปจนถึงยากหรือจากพื้นฐานถึงจนจบ
5. เปิดโอกาส ซักถาม - ถามให้นักเรียนตอบ
6. สร้างบรรยากาศที่เป็นกันเอง

3. ปัจจัยด้านความเหมาะสมของสื่อ

ครูจำเป็นต้องทำการเลือกใช้สื่อให้เหมาะสมกับสถานการณ์ของการสื่อความแต่ละอย่าง

แนวทางการเลือกและการใช้สื่อสำหรับการสื่อความดังนี้

1. เลือกใช้ให้ตรงหรือเหมาะสมกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเป้าหมายที่ ผู้สอนมุ่งให้ผู้เรียนได้รับรู้
2. ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและวิธีการนำเสนอ (แบ่งประสิทธิภาพและการคุ้มทุนและการถ่ายทอด)
3. ใช้สื่อให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียน
4. ความเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่นที่ตั้งโรงเรียน (ทำง่าย ใช้ง่าย)

กระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กวัยประถมศึกษา[1] ขึ้นอยู่กับ

1. ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ เป็นพื้นฐานการเรียนรู้ การสอนเป็นรายตัวหรือรายกลุ่ม โดยใช้สื่อการสอนเข้าช่วย ทำให้มีความพร้อมตามวัย ตามความสามารถ
2. คณิตศาสตร์มีระบบตามลำดับขั้น ความเข้าใจและทักษะเบื้องต้น สื่อการสอนจะช่วยให้เกิดแนวคิด ทำให้เรียนรู้แต่ละขั้นตอนไม่ซับซ้อน
3. ผู้เรียนประถมศึกษา มีแนวคิดที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม

---

[1] เรื่องเดียวกัน . (หน้า 191).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การเรียนรู้คณิตศาสตร์เป็นไปด้วยดี ถ้าใช้สื่อการสอนและมีการทำงานร่วมกับผู้อื่นในการคิดหากฎเกณฑ์และแก้ปัญหาต่างๆ
5. การที่นักเรียนตื่นเต้นกับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้สื่อการสอน จะช่วยให้รู้ที่มาของคณิตศาสตร์ รู้ว่าคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่มีประโยชน์ต่อผู้เรียน และการมีเจตคติที่ดี ต่อคณิตศาสตร์ช่วยให้เรียนได้ดีขึ้น

4.2 ธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กวัยประถมศึกษา

1. **ธรรมชาติของเด็กวัยประถมศึกษา** พอสรุปได้ดังนี้

1.เด็กมีความอยากรู้อยากเห็น เด็กประถมศึกษาเป็นนักสำรวจโดยธรรมชาติ ช่างซักช่างถาม และต้องการค้นพบสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง

2.เด็กมีความสนใจระยะสั้น ไม่ชอบอยู่นิ่ง ชอบมีกิจกรรมหลายๆ อย่าง ทั้งนี้เพราะสิ่งต่างๆ ล้วนแต่น่าสนใจ น่าศึกษา

3.เด็กเรียนรู้จากการกระทำ วัยเด็กเป็นวัยของความกระฉับกระเฉง มีพลังสูง เด็กจึงชอบสำรวจสิ่งต่างๆ รอบตัวและทำให้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง

4.เด็กชอบทำงานเป็นหมู่ ดังนั้น เพื่อนจึงมีอิทธิพลต่อเด็กอย่างมาก

5.เด็กชอบการแข่งขัน การแข่งขันจะกระตุ้นความสนใจในกิจกรรมของเด็กอย่างมาก ทั้งนี้เพราะเด็กต้องการการยอมรับ

6.เด็กชอบแสดงตน ความพยายามของเด็กเพื่อให้เป็นที่หนึ่งเป็นที่ยกย่อง ชมเชย ทำให้เด็กกล้าที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่ต้องแสดงตนหรือแสดงความสามารถ เด็กจะมีความสุขถ้าได้มีโอกาสแสดงความสามารถที่เขามีหรือหากได้รับคำชม

7.เด็กชอบเล่น การเล่นถือเป็นกิจกรรมตามธรรมชาติของเด็กที่ทำให้เด็กมีความสนุกสนาน และเกิดการเรียนรู้ทักษะการใช้ร่างกาย อารมณ์และสังคม

8.เด็กชอบสะสม ควรส่งเสริมให้เด็กสะสมสิ่งที่เป็นประโยชน์ รู้จักแยกประเภทสิ่งที่สะสม ซึ่งจะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทั้งด้านความรู้และความความคิด

9.เด็กต้องการมีส่วนร่วมวางแผนและทำกิจกรรมร่วมกับผู้ใหญ่ ผู้ใหญ่ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นหรือร่วมทำกิจกรรมต่างๆ ตามทักษะของเด็ก ซึ่งจะทำให้เด็กเป็นสุขและเท่ากับปลูกฝังความกล้า ความเป็นประชาธิปไตยให้กับเด็ก

10.เด็กแต่ละคนมีแบบฉบับของการพัฒนาความคิดรวบยอดเป็นของตนเอง ด้วยเหตุนี้เด็กแต่ละ

คนจึงต่างกัน การปฏิบัติของผู้ใหญ่ที่มีต่อเด็กจึงควรต่างกันด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11.เด็กสนใจการอ่าน การพูดและมีจินตนาการกว้างขวาง การอ่านมีอิทธิพลอย่างมากต่อบุคคลิก

ภาพ จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก การพูดจะช่วยให้เด็กสามารถปรับตัวเข้ากับคนอื่นได้

ดีขึ้น เข้าใจความคิดความรู้สึกของคนอื่น และทำให้คนอื่นเข้าใจ ความคิด ความรู้สึกของเด็ก

12.เด็กต้องการความสำเร็จและฐานะในสังคม ความต้องการนี้ผลักดันให้เด็กทำกิจกรรมหลายอย่าง

ผู้ใหญ่จะต้องพยายามตอบสนองความต้องการด้านจิตใจของเด็ก เพราะจะทำให้เด็กมีความสุขและมี

ความพยายามที่จะทำดีหรือทำงานยากๆ ให้สำเร็จมากขึ้น

เด็กวัยประถมศึกษาส่วนใหญ่ในปัจจุบันมีอายุระหว่าง 6 - 12 ปี ถ้าหากจะเทียบตามหลักจิตวิทยาพัฒนาการจัดเป็นวัยเด็กตอนกลาง (อายุ 6 - 10 ปี) และวัยเด็กตอนปลายหรือระยะแรกรุ่น (อายุ 11 - 13 ปี) ในช่วงวัยประถมศึกษานี้จะมีความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นหลายประการ จึงจำเป็นที่ครูจะต้องรู้จักเด็กเป็นอย่างดีในทุกๆ ด้านด้วยการศึกษาพัฒนาการของเด็กและระลึกอยู่เสมอว่าเด็กแต่ละคนมีแบบแผน และลำดับขั้นของการพัฒนาการที่แตกต่างกัน

พัฒนาการ (Development) หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลงทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพที่ดำเนินตามลำดับอย่างต่อเนื่องและมีแบบแผน

2. พัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กวัยประถมศึกษา

พีอาร์เจต์ กล่าวว่า ช่วงอายุประมาณ 6 - 12 ขวบ เป็นระยะของการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและสิ่งที่เป็นรูปธรรม

บรูเนอร์ กล่าวว่า ช่วงอายุประมาณ 6 - 12 ขวบ เป็นระยะการแก้ปัญหาด้วยการใช้สัญลักษณ์

สรุปทั้ง พีอาร์เจต์และบรูเนอร์ มีความคิดเห็นว่า เด็กวัยนี้จะเปลี่ยนความคิดจากความคิดเฉพาะเจาะจงไปสู่ ความคิดที่กว้างขึ้น เด็กสามารถนำความคิดนั้นออกมาแก้ปัญหาได้

ลักษณะพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กวัยประถมศึกษาสรุปได้ดังนี้

1. เด็กวัยประถมศึกษามีความสามารถในการอนุรักษ์ (Conservation)

ความสามารถในการอนุรักษ์ คือ ความสามารถในการรู้ความคงที่ของวัตถุไม่ว่าจะเป็นด้านปริมาณน้ำหนักหรือปริมาตร การรู้ความคงที่ของวัตถุนี้ก็คือ การรู้ว่าวัตถุ 2 ชิ้น หรือ 2 จำนวนที่เท่ากัน เมื่ออันหนึ่งมีการเปลี่ยนรูปร่างหรือเปลี่ยนที่อยู่ วัตถุทั้ง 2 ยังคงเท่ากันไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งความสามารถในการอนุรักษ์นี้จะเกิดขึ้นใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เด็กวัยประถมศึกษา ทำให้นักการศึกษาสามารถจะจัดการศึกษาให้เหมาะสมกับเด็กได้ เช่น การเริ่มสอนการหาร การคูณหรือการทวนกลับทางคณิตศาสตร์ควรสอนในเด็กวัยนี้ จะทำให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้ง่ายและเร็วขึ้น

2. เด็กวัยประถมศึกษามีความสนใจในการเรียงลำดับสิ่งของหรือเหตุการณ์ต่างๆ อย่างมีประสิทธภาพ เช่น ลำดับความสูง ความเข้มหรือความอ่อนของสี ขนาด หรือสิ่งอื่นๆ แสดงให้เห็นว่าเด็กจะเข้าใจความสัมพันธ์ของการเรียงลำดับ ความเกี่ยวข้องของอนุกรมต่างๆได้ดี พีอาร์เจต์ กล่าวว่า ความสามารถนี้จะเกิดขึ้นเมื่อเด็กอายุประมาณ 7 ขวบ

3. เด็กวัยประถมศึกษามีความสามารถในการจัดกลุ่มของสิ่งของหรือสิ่งมีชีวิตอย่างสลับซับซ้อนขึ้น เด็กวัยประถมศึกษาจะสามารถพัฒนาความสามารถในการแยกแยะวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตได้สลับซับซ้อนมากขึ้น ความสามารถนี้จะช่วยให้เด็กมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งรอบตัวได้ดี

4. เด็กวัยประถมศึกษามีความสามารถในการจำดีขึ้น

เด็กวัยประถมมีความสามารถในการจำได้ดีกว่าเด็กปฐมวัย (Jablonski , 1974) และ (Hagan

1971) พบว่า เด็กจะมีการจัดระบบการจำสิ่งต่างๆ ได้ดีมากอายุมากขึ้น และสามารถจะจำ

เรื่องใหม่ๆ ได้ดี ความจำจะค่อยๆ พัฒนาตามลำดับอายุ (Flavell , 1970) ความสามารถใน

การจำของเด็กวัยอายุ10 ขวบ จะมีความสามารถในการจัดหมวดหมู่ของรูปภาพเพื่อช่วยการจำ

5. เด็กวัยประถมศึกษามีความสามารถในการจัดการยึดตัวเองเป็นจุดศูนย์กลาง

ความคิดนี้จะนำไปสู่ ความสามารถในการคิดกว้างและสามารถคิดในแง่มุมของผู้อื่น คิดแก้ไขเหตุการณ์ต่างๆ ได้รอบคอบ มีความเห็นใจและเข้าใจบุคคลอื่นมากขึ้น

3. ลักษณะเด็กวัยประถมศึกษา (อายุ 6 - 12 ปี)

พัฒนาการทางร่างกาย

1. การเจริญเติบโตของร่างกายของเด็กวัยประถมศึกษา จะช้ากว่าเด็กวัยอนุบาล โดยทั่วไปเด็กจะมีรูปร่างสูงและค่อนข้างจะผอมลงกว่าวัยอนุบาล ตอนแรกๆ อายุ 6 - 7 ปี ของวัยนี้ เด็กชายจะโตกว่าเด็กหญิง แต่ตอนหลังระหว่างอายุ 12 - 13 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เด็กหญิงจะโตกว่าเด็กชาย เพราะเด็กหญิงจะเข้าสู่วัยแรกรุ่น (Puberty) เร็วกว่าเด็กชายราวๆ 2 ปี (Tanner , 1970)

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคลในความสูงและน้ำหนัก จะเห็นได้ชัดในวัยนี้ ถ้าหากครูสอนนักเรียนที่มาจากฐานะเศรษฐกิจและสังคมที่คล้ายคลึงกันมาก แต่มีนักเรียนที่ตัวเล็กผิดปกติ ครูควรจะสอบถามเรื่องอาหารที่เด็กรับประทาน และอาหารที่ถูกส่วนมีความสำคัญในการเจริญเติบโตของเด็กมากจนสังเกตได้จากขนาดของเด็กที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะเศรษฐกิจและสังคมต่ำ มักจะเล็กกว่าเด็กที่มาจากครอบครัวเศรษฐกิจและสังคมสูง
3. เด็กหญิงที่มีความเจริญเติบโตทางร่างกายเร็วกว่าเพื่อนวัยเดียวกันมักจะมีปัญหาทางการปรับตัวจะรู้สึกว่าตนโตกว่าเพื่อนและมีการแยกตัวออกมาจากเพื่อน สำหรับเด็กชายที่มีความเจริญเติบโตเร็วกว่าเพื่อนร่วมวัยมีการปรับตัวได้ดี
4. พัฒนาการของกล้ามเนื้อกระดูก และประสาทจะเพิ่มขึ้น เด็กชายมีพัฒนาการของกล้ามเนื้อเร็วกว่าเด็กหญิง การใช้ทักษะของการเคลื่อนไหวเกี่ยวกับกล้ามเนื้อใหญ่ๆ ใช้การได้ดี เวลาอายุประมาณ 7 ปี การใช้และบังคับกล้ามเนื้อต่างๆ ทั้งใหญ่และย่อยจะดีขึ้นมากและสามารถที่จะประสานงานกันได้ดี เด็กวัยนี้จะพยายามที่จะฝึกทักษะทางการเคลื่อนไหวเพื่อไม่ให้น้อยหน้าเพื่อน เด็กบางคนอาจจะทดลองฝึกหัดทักษะใหม่ๆ โดยลืมคิดถึงอัตราย บางครั้งก็เจ็บตัวได้ มีอุบัติเหตุในการเล่น
5. การประสานระหว่างมือและตาของเด็กวัยนี้จะดีขึ้น เด็กสามารถที่จะอ่าน เขียน และวาดรูปได้ดีขึ้น กิจกรรมในโรงเรียนควรจะสนับสนุนให้เด็กๆได้ใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการวาดรูปและศิลปต่างๆ เช่น การปั้นรูป การแกะสลัก
6. เด็กวัยนี้จะมีบ้างที่จะมีกิจกรรมอย่างไม่เหน็ดเหนื่อย และมักจะประกอบกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งอยู่เสมอ เด็กวัยนี้มักจะใช้เวลาส่วนมากอยู่กับเพื่อน ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน

พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา

พีอาร์เจต์ เรียกวัยประถมศึกษาว่า Concrete Operation ซึ่งสรุปได้ว่าวัยนี้เด็กชายมีความสามารถคิดเหตุผลเชิงตรรกได้ สามารถที่จะรับรู้สิ่งแวดล้อมได้ตามความเป็นจริง สามารถที่จะพิจารณาเปรียบเทียบโดยใช้เกณฑ์หลายๆ อย่าง โดยเฉพาะในการจัดของกลุ่ม นอกจากนี้ เด็กวัยประถมมีความเข้าใจเกี่ยวกับความคงตัวของสสาร มีความเข้าใจว่าการเปลี่ยนแปลงรูปร่างภายนอกของสสารไม่มี ผลต่อสภาพเดิมต่อปริมาณน้ำหนัก และปริมาตร นอกจากนี้เด็กจะสามารถเปรียบเทียบสิ่งของว่ามาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่า ใหญ่กว่า ยาวกว่า เข้มกว่า ถ้าหากมีของจริงตั้งให้เด็ก เด็กจะสามารถจัดลำดับได้

พัฒนาการทางด้านภาษาและการใช้สัญลักษณ์เจริญก้าวหน้ามาก เด็กจะเริ่มเข้าใจกฎเกณฑ์ต่างๆ อย่างมีเหตุ ผล และเข้าใจความหมายของบทเรียน ทั้งทาง คณิตศาสตร์ กาษา และการอ่าน มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและสามารถอธิบายได้

ความแตกต่างระหว่างบุคคลเกี่ยวกับพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา เป็นสิ่งที่ครูควรจะตระหนักและควรจะคำนึงถึงความสามารถเฉพาะของเด็ก และพยายามส่งเสริมให้เด็กแต่ละคนพัฒนาตามศักยภาพของตน

พีอาร์เจต์สรุป ความคิดเชาวน์ปัญญาของเด็กวัยนี้ ต่อไปนี้

1. การสร้างภาพในใจ (Mental Representations)

-เด็กในวัย 7 - 11 สามารถที่จะวาดภาพ ความคิดในใจได้ สามารถบอกหรืออธิบายได้

2. ความคงตัวของสสาร (Conservation) เด็กในวัย 7 - 11 ปี สามารถบอกได้ว่าของเหลวหรือของแข็ง จำนวนหนึ่ง มีจำนวนคงที่แม้จะเปลี่ยนแปรรูปหรือสถานที่วาง
3. Relational Terms เด็กในวัยนี้สามารถคิดเปรียบเทียบได้ และสามารถเข้าใจว่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะใหญ่กว่า มากกว่า เข้าใจว่าของต่างๆ มีความสัมพันธ์กันไม่ใช่เป็นสิ่งที่สมบูรณ์ในตัว (Absolute)
4. การแบ่งกลุ่ม หรือจัดหมู่ (Class Indusion) เด็กวัยนี้สามารถจะตั้งเกณฑ์ที่จะช่วยแบ่งหรือจัดสิ่งแวดล้อมหรือสิ่งของรอบๆ ตัวเขาเป็นหมวดหมู่ได้
5. การเรียงลำดับ (Serialization and Hierarchical Arrangements) เด็กวัยนี้สามารถจัดของตามลำดับ ความหนัก ความยาวได้
6. Reversibiliby เด็กวัยประถมศึกษา สามารถคิดกลับๆได้

สรุป เด็กวัยนี้มี เชาวน์ปัญญาที่มีคุณภาพ สามารถแบ่งกลุ่มโดยใช้เกณฑ์หลายๆ อย่าง และคิดย้อนกลับได้ความเข้าใจเกี่ยวกับกิจกรรมและความสัมพันธ์ของตัวเลขถ้าเพิ่มขึ้น

พัฒนาการทางบุคลิกภาพ

ทฤษฎีพัฒนาการทางบุคลิกภาพที่จะนำมาอธิบายบุคลิกภาพของเด็กในวัยประถมที่มีอายุราวๆ 6 - 12 ปี คือทฤษฎีของฟรอยด์และอีริคสัน ฟรอยด์เรียกวัยประถมศึกษาว่าขั้นแฝง (

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Latency) ซึ่งหมายความว่าเป็นวัยที่เก็บกดความต้องการทางเพศ หรืออาจจะอธิบายว่าเป็นระยะที่ความต้องการทางเพศสงบลง เด็กในวัยนี้มักจะรวมกลุ่มกับเพื่อนเพศเดียวกัน

อีริคสัน (Erikson) เรียกวัยประถมศึกษาว่า ความต้องการที่จะทำกิจกรรมอยู่เสมอ - ความรู้สึกด้อย

(Industry vs Inferriority)

อีริคสันอธิบายว่า ความต้องการทางเพศของเด็กยังคงอยู่ แต่เปลี่ยนแปรเป็นพลังงานอย่างอื่น มีความคล่องที่จะประกอบกิจกรรมต่างๆ และครูจะต้องหาทางที่จะส่งเสริม สนับสนุนให้เด็กวัยนี้ได้ประสบความสำเร็จ เพื่อจะได้ช่วยสร้างอัตมโนทัศน์ที่ดี มีความภูมิใจว่าตนเป็นผู้มีสมรรถภาพ การจัดสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนที่เปิดโอกาสให้เด็กวัยนี้ ได้ทดลองทักษะต่างๆ เป็นสิ่งที่ครูควรจะทำ

พัฒนาการทางอารมณ์และสังคม

เด็กวัยนี้กลัวที่สุด ก็คือ กลัวว่าจะถูกล้อ วัยนี้ยังมีความวิตกกังวลเกี่ยวกับการเรียน กลัวว่าจะสอบไม่ได้ จะถูกทำโทษหรือกลัวว่าเพื่อนจะไม่ชอบ เด็กวัยนี้เป็นวัยที่เต็มไปด้วยความร่าเริงปิติเบิกบาน เด็กจะสนุกในการเล่น จากการที่ประสบความสำเร็จในกิจกรรมที่ทำ ทั้งทางด้านการเรียนและในการเล่นเกมต่างๆ ข้อสำคัญที่สุด เด็กจะต้องประสบความสำเร็จ รู้ว่าตนมีสมรรถภาพ เด็กมักจะร่วมกลุ่มตามเพศ การเล่นเกมต่างๆ ก็มักจะแบ่งตามเพศ เพื่อนจะมีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมทัศนคติและค่านิยมของเด็กวัยนี้ เด็กวัยประถมศึกษาเป็นวัยที่เริ่มใช้เวลาส่วนมากกับเพื่อนและเริ่มเรียนรู้จะให้ความร่วมมือ รู้จักให้และรับ เพื่อนร่วมวัยเป็นผู้ที่ให้แรงเสริม

4. พฤติกรรมที่ต้องการพัฒนาตามวัยของเด็กประถมศึกษา

พฤติกรรมที่ต้องพัฒนาตามวัยหรืองานตามขั้นพัฒนาการ (Development Tasks) หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นเป็นปกติของคนในวัยต่างๆ เช่น วัยเด็ก เด็กจะต้องเรียนรู้ที่จะหัดเดิน หัดพูด เป็นต้น หากบุคคลมีพฤติกรรมที่เหมาะสมกับวัย เขาก็จะมีความสุขและเป็นหนทางนำไปสู่ความสำเร็จในพฤติกรรมที่ต้องพัฒนาตามวัยขั้นสูงต่อไป

ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในชีวิตของเด็กประถมศึกษานับแต่ประสบการณ์ครั้งแรก ของการไปโรงเรียน การเรียนรู้กฎ - ระเบียบ การปรับตัวให้เข้ากับเพื่อน ครูและบรรยากาศในโรงเรียนนับว่ามีผลต่อชีวิตและพฤติกรรมของเด็กอยู่ไม่น้อย ฮาวิคเฮิร์สท (Havighurst อ้างจาก สุณีย์ ธีรดากร , 2523 : 35 - 36) ได้เสนอแนวคิดเรื่องพฤติกรรมที่ต้องพัฒนาตามวัยของเด็กอายุ 6 - 12 ปี หรือวัยประถมศึกษา ไว้ดังนี้

1. เรียนรู้ที่จะใช้ทักษะทางร่างกายจากการเล่นเกมต่างๆ
2. สร้างทัศนคติต่อตนเองในฐานะที่เป็นสิ่งมีชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เรียนรู้ที่จะปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนรุ่นเดียวกัน
4. เรียนรู้บทบาททางสังคมที่เหมาะสมของเพศชายและเพศหญิง
5. พัฒนาความคิดรวบยอดที่จำเป็นสำหรับชีวิตประจำวัน
6. พัฒนาความคิดเรื่องศีลธรรม จรรยาและค่านิยม
7. สามารถช่วยเหลือตนเองได้ตามวัย
8. พัฒนาทัศนคติต่อกลุ่ม สังคมและสถาบันต่างๆ
9. พัฒนาทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียนและการคำนวณ

พัฒนาการของเด็กวัยประถมศึกษา มีลำดับขั้นตอนต่างๆ กันดังต่อไปนี้

5. ความสนใจของเด็กวัยประถมศึกษา

ความสนใจ หมายถึง ความรู้สึกที่บุคคลมีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งทำให้เกิดความเอาใจใส่ และความพยายามกระทำการจนบรรลุความมุ่งหมายที่เขามีต่อสิ่งนั้น

ความสนใจของวัยเด็กตอนกลางและวัยตอนปลายที่เด่นๆ มี 5 ประการ คือ

1. การเล่นและการกีฬา การเล่นจัดเป็นความสนใจอันดับแรกของเด็ก ความต้องการทางร่างกายเป็นสิ่งที่กระตุ้นให้เด็กเล่นมากกว่าความต้องการความสนุกสนาน ดังนั้นการเล่นของเด็กจึงเป็นงานและเป็นสิ่งที่จำเป็น

เด็กต่างอายุ ต่างเพศจะมีความสนใจในการเล่นและการกีฬาต่างกัน ทั้งนี้รวมถึงฐานะทางเศรษฐกิจ สังคมและฤดูกาลด้วย ลักษณะการเล่นของเด็กพอสรุปได้ดังนี้

เด็กอายุ 6 ปี มักเล่นรวมกันทั้งชายและหญิง ชอบเล่นเป็นหมู่และชอบปีนที่สูง วัยนี้จะเล่นซนมากกว่าวัย 5 ปีหลายเท่า เด็กชอบของเล่นที่เขาจะต้องมีส่วนออกกำลังด้วย ถ้าไม่มีของเล่นก็ชอบวิ่ง นักจิตวิทยาเชื่อว่าการเล่นเป็นวิธีรักษาเด็กที่มีความผิดปกติทางอารมณ์และพฤติกรรมได้ (Play Therapy) ดังนั้นจึงไม่ควรห้ามเด็กขณะเล่นแต่ควรเลือกเวลาและโอกาสให้เล่นตามสมควร

เด็กอายุ 7 ปี เริ่มเล่นแยกเพศและซนมากกว่าเด็กอายุ 6 ปี ชอบเล่นกลางแจ้ง

เด็กอายุ 8 ปี ชอบเล่นเป็นหมู่และเล่นแยกเพศชัดเจนขึ้น ชอบการแสดงละคร การออกกำลังกายและสนใจกีฬา

ระยะอายุ 6 - 8 ปี ของเล่นจัดเป็นสิ่งสำคัญสำหรับเด็ก จึงเรียกระยะนี้ว่า " วัยของเล่น " เมื่อพ้นวัยนี้ไปแล้วเด็กจะเล่นของเล่นน้อยลงเพราะเหตุผล 2 ประการ คือ ของเล่นที่เหมาะกับเด็กมีน้อยลง และความสนใจในการเล่นเปลี่ยนไปเป็นการสะสมในระยะย่างเข้าสู่วัยรุ่น เด็กจะชอบดูมากกว่าจะเล่นเอง

2. การอ่าน การอ่านถือเป็นกิจกรรมสำคัญอย่างหนึ่งในชีวิตมนุษย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เด็กอายุ 6 ปี เริ่มอ่านหนังสือตามความสามารถของเขา ทั้งนี้ขึ้นกับหนังสือที่มี อยู่และแรงกระตุ้นจากผู้ใหญ่

เด็กอายุ 7 - 8 ปี ชายชอบอ่านเรื่องผจญภัยและสัตว์ และหญิงชอบอ่านเรื่องชีวิตในบ้าน

เด็กอายุ 9 - 11 ปี ชอบอ่านเรื่องผจญภัย ตื่นเต้นลึกลับ ชีวิตเด็ก สัตว์ และธรรมชาติ ความกลหาญ กีฬา ความมีน้ำใจเป็นนักกีฬา เครื่องบินและประดิษฐกรรมต่างๆ

เด็กระยะย่างเข้าสู่วัยรุ่น ชายชอบอ่านเรื่องวิทยาศาสตร์ นักสืบ การผจญภัย นิตยสาร และหนังสือพิมพ์ และหญิงชอบอ่านนวนิยาย วรรณคดี หนังสือพิมพ์รายสัปดาห์

ความสนใจในการอ่านของเด็กขึ้นกับปัจจัยต่อไปนี้

1. ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว
2. โสตทัศนูปกรณ์ที่มีอยู่ในบ้าน เช่น วิทยุ โทรทัศน์ เป็นต้น
3. นิสัยการอ่าน

3. การฟังวิทยุและดูโทรทัศน์ วิทยุและโทรทัศน์จัดเป็นสื่อมวลชนรูปแบบหนึ่ง คำว่าสื่อมวลชน หมายถึง เครื่องขยายประสาทสัมผัสของมนุษย์ ในบรรดาสื่อมวลชนหลายรูปแบบนั้นโทรทัศน์นับว่ามีอิทธิพลต่อเด็กและวัยรุ่นอย่างมาก จากการสำรวจผู้ดูโทรทัศน์พบว่า เด็กเล็กดูโทรทัศน์มากกว่าใครๆ โดยเฉพาะรายการโฆษณาซึ่งความสนใจนี้มีผลต่อความคิดและพฤติกรรมของเด็ก

เด็กวัยประถมศึกษาโดยทั่วไปชอบฟังเพลง นิยายรัก การแข่งขัน การทายปัญหา งานอดิเรกและละครประวัติศาสตร์ เป็นต้น เด็กชายชอบรายการนักสืบ อาชญากรรม ขณะที่เด็กหญิงชอบนิยาย เพลงและดารา เป็นต้น

เมื่อย่างเข้าสู่วัยรุ่น เด็กชายชอบรายการกีฬา ขณะที่เด็กหญิงชอบการแสดงละครอย่างไรก็ตาม เด็กวัยรุ่นทั้งสองเพศชอบฟังเพลง รายการทายปัญหาและรายการท่องเที่ยว

4. ภาพยนตร์ ภาพยนตร์สามารถสนองความต้องการของเด็กในด้านอารมณ์ได้ เพราะช่วยให้เด็กหนีความจำเจและสิ่งที่เขาเบื่อหน่ายในชีวิตจริง เกิดความสบายใจ บางท่านกล่าวว่า ภาพยนตร์เป็นฝันกลางวันสำเร็จรูป (Ready Made Day - Dream)

เด็กอายุ 6 ปี สนใจชมภาพยนตร์ประเภทนิทานเพราะเป็นวัยแห่งเทพนิยายและจินตนาการ

เด็กอายุ 7 - 12 ปี ชอบชมภาพยนตร์ประเภทการผจญภัย ตื่นเต้น อย่างไรก็ตาม ทั้งเด็กหญิงและเด็กชายจะหลงไหลดาราที่เขาชื่นชอบมาก

5. หนังสือการ์ตูน เด็กส่วนใหญ่ชอบอ่านการ์ตูนเพราะอ่านเข้าใจง่าย ภาพสวย เรื่องชวนให้ติดตาม ราคาถูกและหาได้ง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เด็กอายุ 6 ปี ประมาณ 67% ชอบอ่านการ์ตูนตามลำพังคนเดียว อีก 33_ ชอบดูแต่รูปหรือให้คนอื่นอ่านให้ฟัง (สุพล บุญทรง , 2523 : 135)

เด็กอายุ 9 - 11 ปี เป็นวัยที่ชอบอ่านการ์ตูนมากที่สุด

ข้อดีของการอ่านหนังสือการ์ตูนมีหลายประการ ที่สำคัญคือทำให้เด็ก

1. ได้คำศัพท์เพิ่มขึ้น
2. อ่านหนังสือคล่องขึ้น
3. ได้ผ่อนคลายอารมณ์เครียด
4. มีความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ
5. ปลูกฝังนิสัยรักการอ่าน

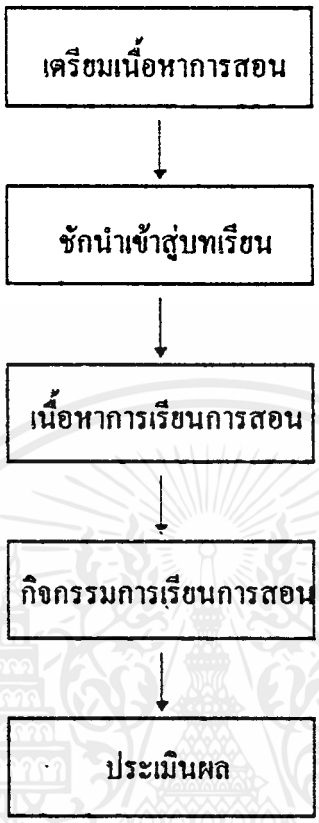
พฤติกรรมในการเรียนการสอน

พฤติกรรมครูผู้สอน

1. ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ใช้สื่อการเรียนการสอนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน โดยมาก เป็นสื่อประเภท บัตรคำ บัตรถาม หรือบัตรโจทย์ปัญหา ซึ่งครูผู้สอนจัดทำขึ้นเอง ส่วนสื่อที่จัดซื้อมา ส่วนใหญ่ โดยมากเป็นลักษณะเกมใช้เสริมการเรียนหรือหลังการเรียนการสอนเพื่อเป็นการเสริมทักษะ
2. วิธีการสอนของครูส่วนใหญ่ เป็นลักษณะการอธิบาย หน้าชั้นเรียนโดยใช้กระดานดำกับชอล์คเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนเป็นส่วนมาก ซึ่งเป็นลักษณะมีครูเป็นศูนย์กลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมผู้สอน



ลักษณะผู้เรียน (เด็กวัยประถมศึกษา)

1. แก้ปัญหาด้วยสิ่งที่เป็นรูปธรรมหรือการใช้สัญลักษณ์ เรียนรู้จากการกระทำ
2. ชอบทำงานเป็นหมู่ เพื่อนมีอิทธิพลมาก
3. มีความสนใจในระยะสั้น ไม่ชอบอยู่นิ่ง
4. ชอบการแข่งขัน การแข่งขันจะกระตุ้นความสนใจในกิจกรรมของเด็ก
5. ชอบเล่น
6. ต้องการมีส่วนร่วมทำกิจกรรม ดังนั้นควรให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นร่วมทำกิจกรรมต่างๆ
7. มีความสามารถในการเรียงลำดับสิ่งของหรือเหตุการณ์ เช่น ความสูง ความเข้มของสี ขนาด น้ำหนัก เป็นต้น
8. สามารถจัดกลุ่มของสิ่งของ สามารถแยกแยะวัตถุ หรือสิ่งมีชีวิตที่สลับซับซ้อนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่ส่งเสริมสติปัญญาของเด็ก คือ

1. แรงจูงใจ ต้องการเป็นที่ยอมรับของคนอื่น
2. สิ่งเร้า การทำกิจกรรมต่างๆ
3. การได้ลงทำมือ การลงมือปฏิบัติเอง

ความสนใจของเด็กวัยประถมศึกษา

1. การเล่นและการกีฬา
2. เด็กอายุ 9 - 11 ปี ชอบอ่านเรื่องผจญภัย ตื่นเต้น ชีวิตเด็ก สัตว์และธรรมชาติ
3. การฟังวิทยุและดูโทรทัศน์ ชอบการแข่งขัน ทายปัญหา
4. หนังสือการ์ตูน ชอบอ่านเพราะเข้าใจง่าย ภาพสวย (อายุ 9 - 11 ปี) ชอบอ่านการ์ตูนมากที่สุด

การปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนในห้องเรียน

พฤติกรรมที่ได้จะเป็นพฤติกรรมที่ได้กระทำในขณะปฏิบัติการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ของครูผู้สอนและนักเรียน

กิจกรรมครูผู้สอน

1. ทำการอธิบายและพูดซักถามหน้าชั้นเรียน
2. ถามคำถามนักเรียนเป็นรายบุคคล (โจทย์เลข)
3. กล่าวให้กำลังใจ หรือชมเชยในการตอบคำถามของนักเรียน
4. มอบหมายงานให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด
5. นั่งควบคุมการทำงานของนักเรียนหน้าชั้นเรียน
6. มีการนำอุปกรณ์ขึ้นมาประกอบการอธิบายหน้าชั้นเรียน
7. เดินเข้า - ออก ห้องในขณะเวลาสอน

กิจกรรมนักเรียน

1. นั่งฟังคำอธิบายจากครูผู้สอนอยู่ที่โต๊ะประจำ
2. เขียนหรือจดงานเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา
3. ทำกิจกรรมเป็นกลุ่ม ตามคำสั่งการปฏิบัติการเรียนการสอนในห้องเรียน
4. ตอบคำถามซักถามจากครูผู้สอน
5. เดินเข้า - ออก ห้องโดยขออนุญาตครูผู้สอนเพื่อทำธุระส่วนตัว

วัสดุอุปกรณ์การเรียนการสอน

1. กระดานดำ ชอล์ค หรือไวท์บอร์ดกับปากกาเคมี
2. แผนภูมิ บัตรตัวเลข
3. หนังสือเรียน คู่มือการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ขนาดสัดส่วนของเด็กไทย

จากการสำรวจโดยตรง ขนาดสัดส่วนของเด็กในหนังสือ THE MEASURE ON MAN

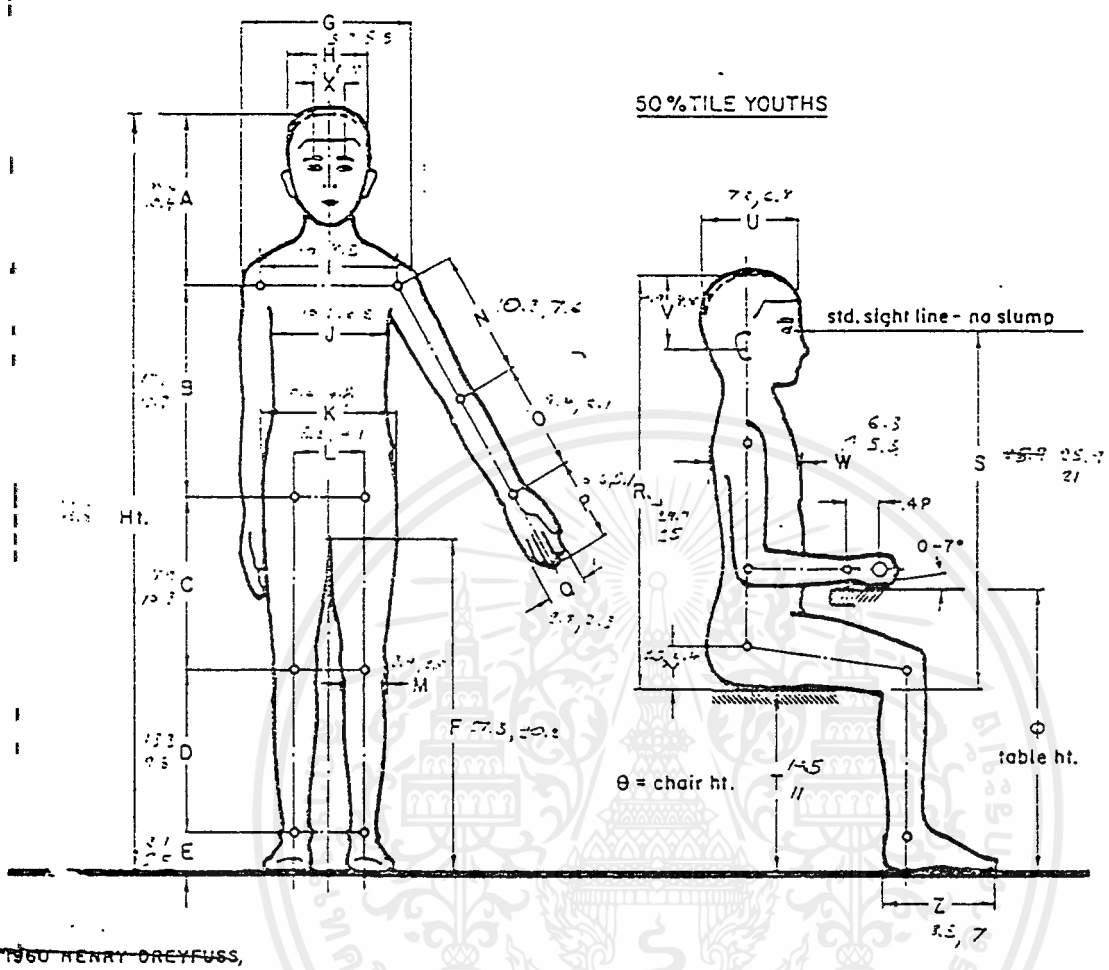
(HUMAN FACTORS IN DESIGN) รวบรวมโดย HENRY DREYEUSS มีดังนี้ (ค่าจะต่างกับเด็กไทยไม่เกิน 2 - 3 ซ.ม.)

ตารางที่ ๖

แสดงขนาดสัดส่วนของเด็กไทย

	ระยะต่างๆ	6ปี	7ปี	8ปี	9ปี	10ปี	11ปี	12ปี
1.	ความสูงยืน	110.19	115.47	120.01	125.30	130.11	134.91	140.27
2.	น้ำหนัก	17.66	19.45	21.31	23.45	26.25	28.92	32.58
3.	น้ำหนักสูงสุดที่ร่างกายรับได้	6.18	6.80	7.45	8.25	9.18	10.12	11.40
4.	ช่วงไหล่	27.87	29.21	30.36	31.70	32.91	34.31	35.48
5.	ความสูงระดับมือ	48.15	50.46	52.44	54.75	56.85	58.95	61.28
6.	ความสูงระดับไหล่	91.12	95.49	99.24	103.62	107.60	111.57	116.08
7.	บ่า - เอว	30	31.41	32.64	34.08	35.39	36.39	38.15
8.	ความยาวแขน	47	50.25	53	55.5	58.25	60.75	63.25
9.	ความหนาหน้าอก	13.25	13.5	13.6	13.75	14.25	15	15.75
10.	ความกว้างสะโพก	24.90	26.09	27.21	28.31	29.49	30.48	31.70
11.	พื้น - เอว	61.12	64.08	66.6	69.54	72.21	74.88	77.85
12.	พื้น - ครึ่งน่อง	13	13.35	14.04	14.60	15.38	16.49	17.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ที่มา: HENRY DREYFUSS,

สรุป

- ช่วงแขนจากหัวไหล่จดปลายนิ้วมือของเด็กไทย 6 - 12 ขวบ ยาวประมาณ 47.00 ซม. - 63.00 ซม.

ตามลำดับ

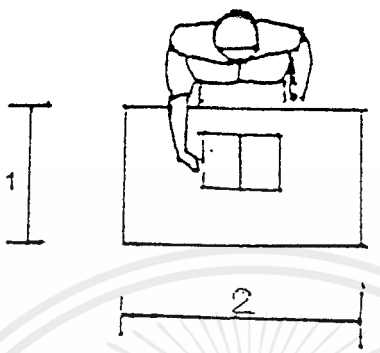
- ความยาวจากข้อเท้าถึงปลายนิ้วมือ 12.75 ซม. - 16.5 ซม. ตามลำดับ
- วัตถุซึ่งมีขนาดเล็กสุดซึ่งเด็กจับได้โดยปลายนิ้วมือ มีขนาดกว้าง 0.95 ซม.
- วัตถุทรงกระบอกซึ่งเด็กกำมือได้รอบมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 3.5 ซม.
- การชำเลืองมองโดยสายตาแนวซ้าย - ขวา ประมาณ 90 องศา
- การชำเลืองมองโดยสายตาแนวบน - ล่าง ประมาณ 45 และ 60 องศาตามลำดับ
- การหันศีรษะไปทางซ้าย - ขวา ประมาณ 55 องศา
- การผงกศีรษะขึ้น - ลง ประมาณ 50 และ 40 องศา ตามลำดับ
- ขนาดความสูงของเด็กสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะขนาดสัดส่วนของเด็กในการมอง อายุ ปี

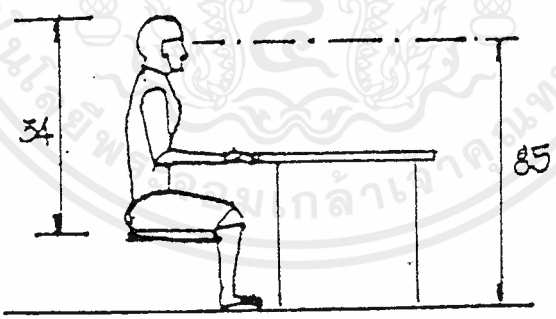
ภาพที่ 40

แสดงระยะการทำกิจกรรมบนโต๊ะเรียน



ภาพที่ 41

แสดงความสูงของการมอง ของเด็กอายุ ปี



จากภาพ สรุปว่า

1. ความกว้างของโต๊ะ = 45 เซนติเมตร
2. ความยาวของโต๊ะ = 60 เซนติเมตร
1. ความสูงของเด็กในขณะนั่ง = 92 เซนติเมตร
2. ความสูงของระดับสายตา = 85 เซนติเมตร

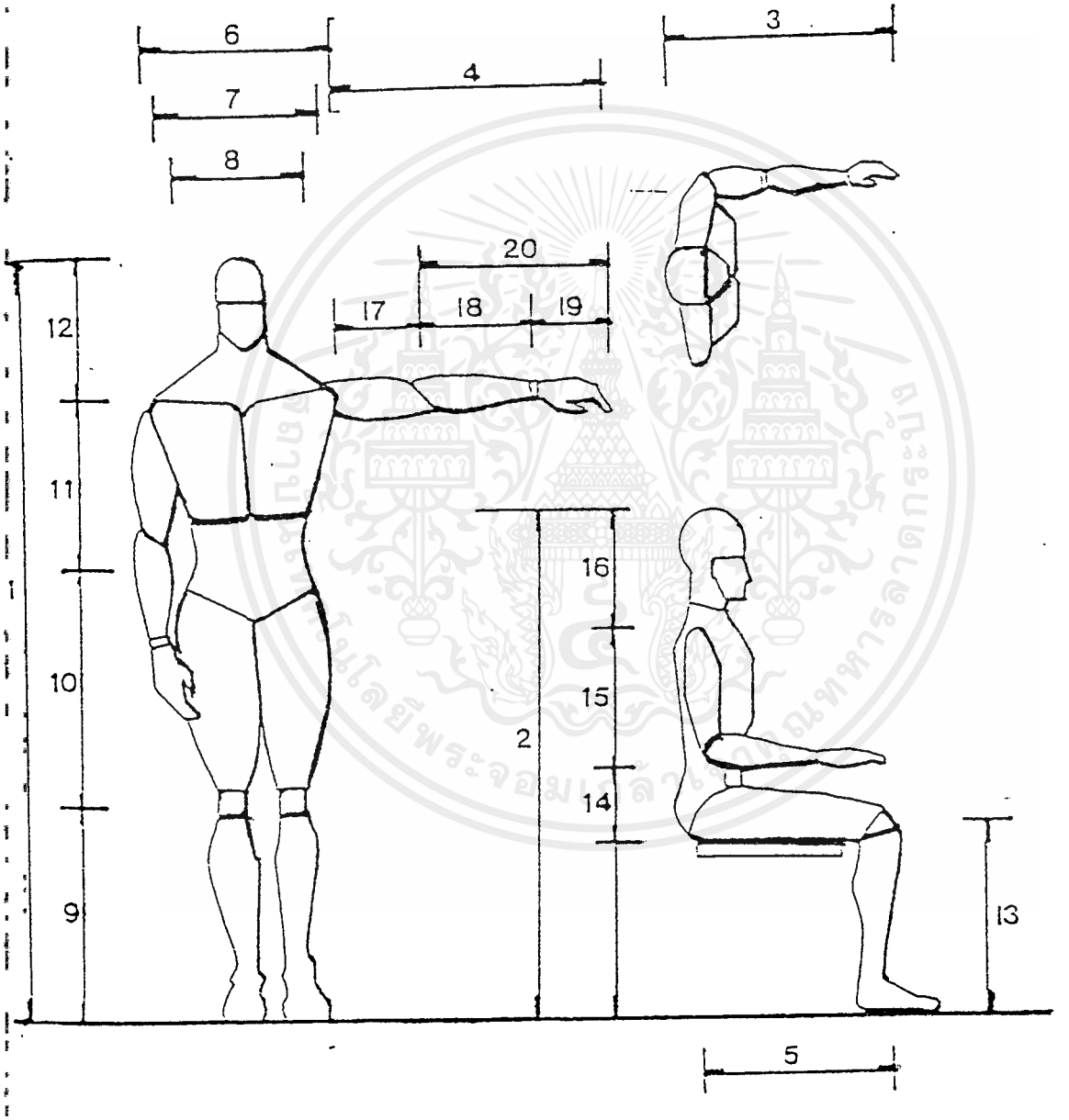
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ขนาดสัดส่วนของครู

ในการออกแบบชุดอุปกรณ์ของครูนั้นจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงขนาดสัดส่วนของครู การนั่งและการยืน รวมทั้งพฤติกรรมในการใช้อุปกรณ์ ในการหยิบ การจับ การยก เพื่อความสะดวกสบายในการใช้อุปกรณ์

ภาพที่ 42

แสดงขนาดสัดส่วนของครูผู้ชาย และ ผู้หญิง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13

แสดงมิติสัดส่วนต่างๆ ของร่างกายสำหรับครูผู้ชายและผู้หญิง ขณะกำลังยืนและนั่ง

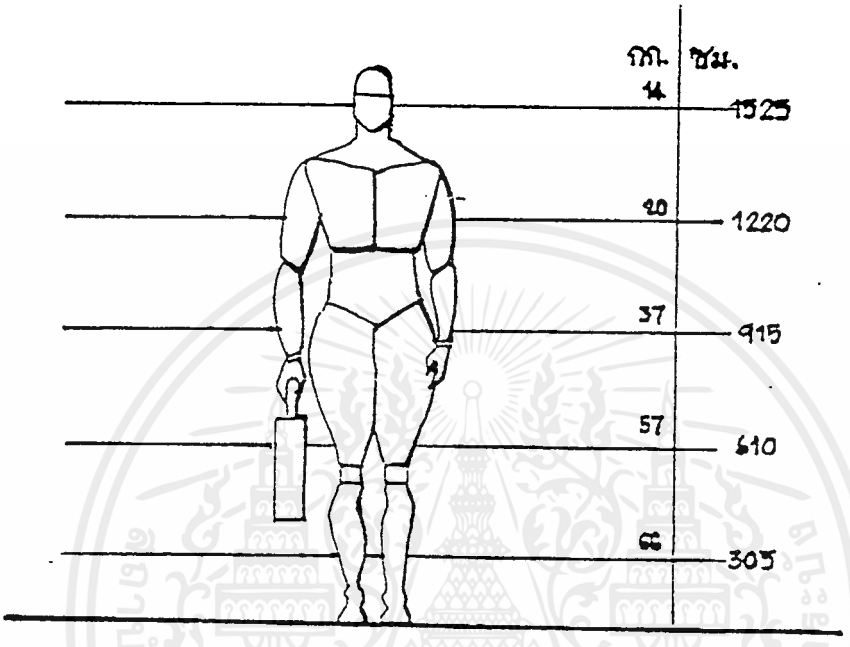
หมายเลข	มิติส่วนต่างๆ ของร่างกาย	ผู้หญิง	ผู้ชาย	เฉลี่ย
1	ความสูงยืน	160.52	175.51	168.01
2	ความสูงนั่ง	126.74	131.06	128.90
3	ระยะจากหลังถึงข่วงมือเอื้อม	78.23	84.32	81.27
4	ระยะจากรักแร้ถึงข่วงมือเอื้อม	66.73	72.39	69.56
5	ระยะจากหัวเข่าถึงที่นั่ง	56.89	59.94	58.41
6	ระยะความกว้างของลำตัว	39.87	45.46	42.66
7	ระยะความกว้างของหน้าอก	31.24	35.05	33.14
8	ระยะความกว้างของสะโพก	36.32	33.52	34.92
9	ระยะจากพื้นถึงหัวเข่า (ยืน)	45.21	49.78	47.49
10	ระยะจากหัวเข่าถึงสะดือ	38.86	42.67	40.76
11	ระยะจากสะดือถึงต้นแขน	42.41	45.72	44.06
12	ระยะจากต้นแขนถึงศีรษะ	34.03	36.83	35.43
13	ระยะจากพื้นถึงหัวเข่า (นั่ง)	39.62	43.18	41.40
14	ระยะจากที่นั่งถึงที่วางแขน	21.08	22.86	21.97
15	ระยะจากข้อศอกถึงหัวไหล่	33.27	36.32	34.79
16	ระยะจากหัวไหล่ถึงศีรษะ	29.21	32.25	30.73
17	ระยะจากรักแร้ถึงข้อศอก	25.90	27.04	28.19
18	ระยะจากข้อศอกถึงข้อมือ	23.11	24.12	25.14
19	ระยะจากข้อมือถึงนิ้วกลาง	17.52	19.05	18.28
20	ระยะจากนิ้วกลางถึงข้อศอก	40.64	44.19	42.41

ที่มา : สาคร คันธโชติ, การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ. 2529 : 21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

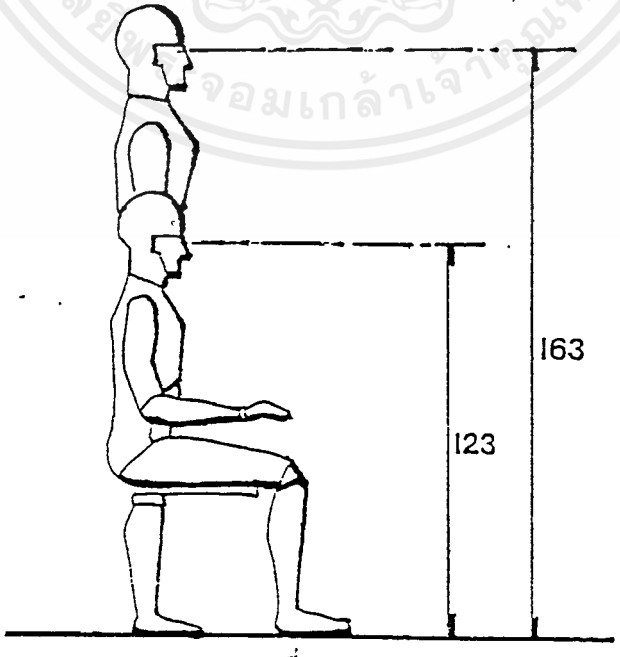
ความสามารถในการออกแรงยกของครู

สภาพการออกแรงที่เกี่ยวข้องในการออกแบบนี้ คือ การออกแรงยกด้วยมือในลักษณะที่อยู่ในแนวดิ่งและอยู่ใกล้กับตัว ซึ่งมีน้ำหนักของชุดอุปกรณ์ที่จะสามารถออกแรงยกได้จะมีความสัมพันธ์กับระยะความสูงในการยกนั้น



ภาพที่ 43

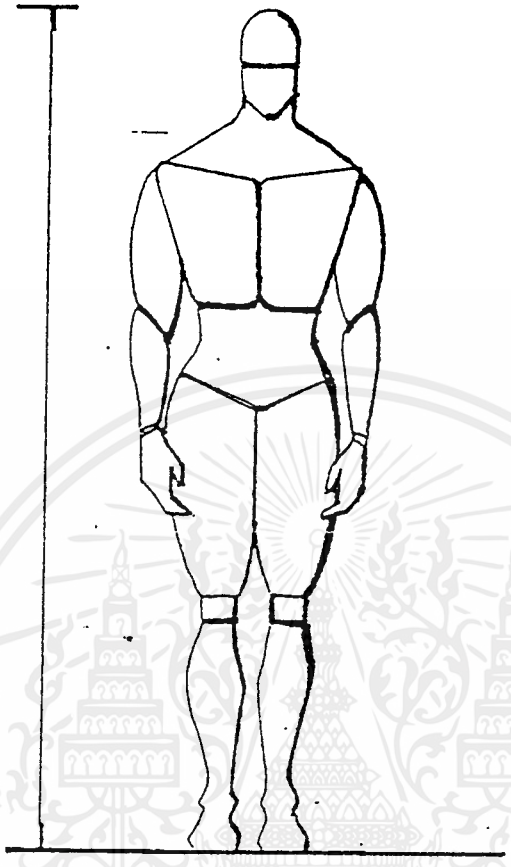
แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำหนักของค่อระยะสูงที่ยกระดับสายตาในการมองของครูในขณะที่นั่งและยืน



ภาพที่ 44

แสดงระยะความสูงของการมองของครูขณะกำลังนั่งและยืน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตารางที่ 14

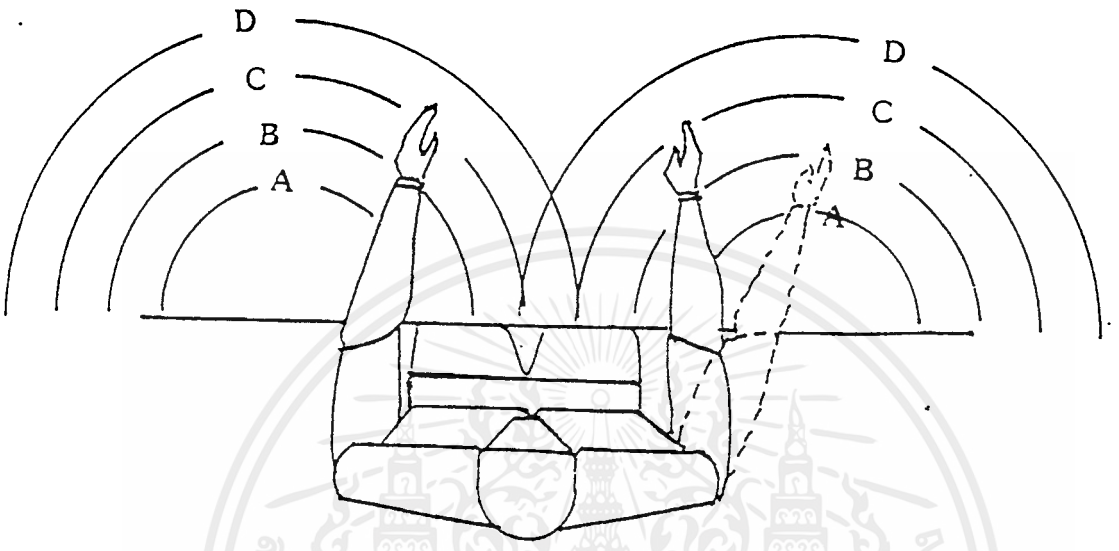
แสดงความสูงในการปฏิบัติงาน

อายุ	ความสูง		
	ผู้หญิง	ผู้ชาย	เฉลี่ย
25 - 34	160.52	175.51	168.01

จากตารางด้านบนทำให้ทราบถึงความสูงของผู้ปฏิบัติงานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รัศมีการเอื้อมในท่าต่างๆ



ตารางที่ 15

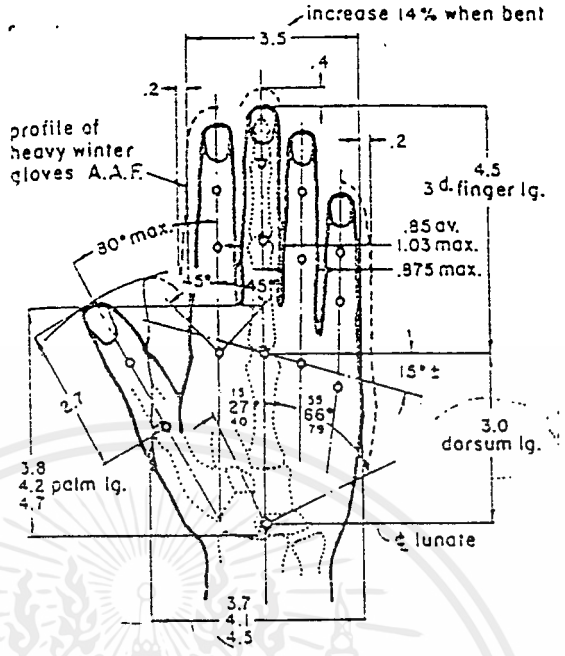
แสดงขนาดสัดส่วนของรัศมีการเอื้อมในท่าต่างๆ

หมายเลข	รัศมีเอื้อม		ระยะกว้าง		ระยะไกล		ระยะห่าง	ระยะเอื้อมห่าง	
	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	ชาย	หญิง	จากโต๊ะ	ชาย	หญิง
A	600	565	1530	1450	650	500	20	630	480
B	650	615	1530	1450	700	615	20	780	480
C	600	565	1530	1450	850	500	20	830	480
D	600	615	1630	1550	1000	815	20	800	685

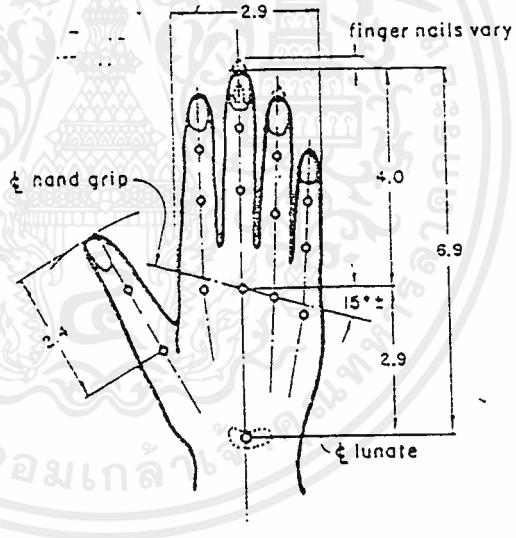
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดสัดส่วนมือของผู้ชาย ผู้หญิงและเด็ก

มือขวาของชาย (เฉลี่ย)



มือขวาหญิง (เฉลี่ย)



HAND DATA	MEN			WOMEN			CHILDREN			
	2.5%tile	50.%tile	97.5%tile	2.5%tile	50.%tile	97.5%tile	6 yr.	8 yr.	11 yr.	14 yr.
Hand length	6.8	7.5	8.2	6.2	6.9	7.5	5.1	5.6	6.3	7.0
Hand breadth	3.2	3.5	3.8	2.6	2.9	3.1	2.3	2.5	2.8	-
3d finger lg.	4.0	4.5	5.0	3.6	4.0	4.4	2.9	3.2	3.5	4.0
Dorsum lg.	2.8	3.0	3.2	2.6	2.9	3.1	2.2	2.4	2.8	3.0
Thumb length	2.4	2.7	3.0	2.2	2.4	2.6	1.8	2.0	2.2	2.4

1960 HENRY DREYFUSS

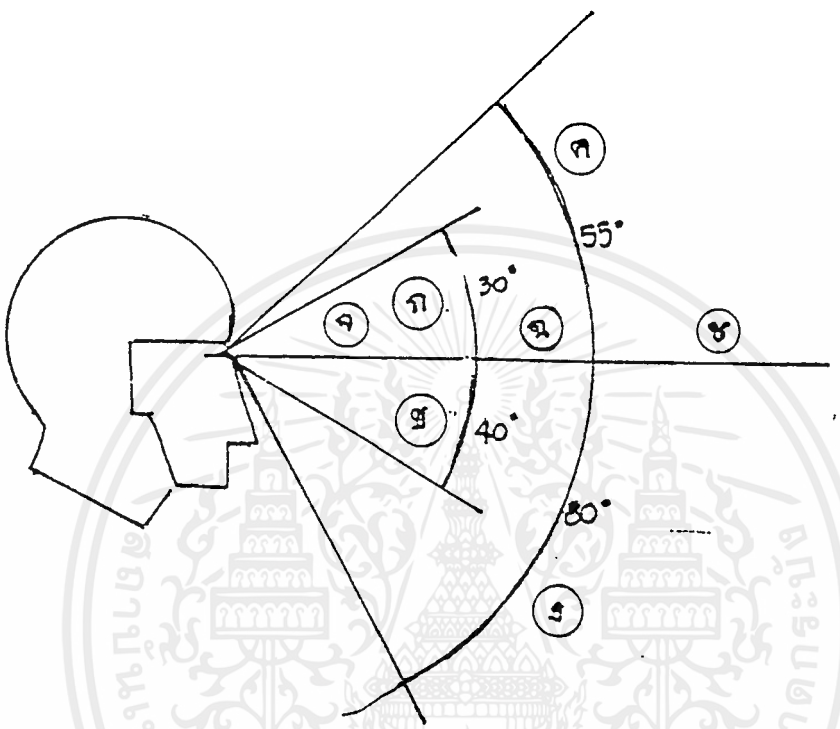
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16

ค่าเฉลี่ยขนาดสัดส่วนมือผู้หญิงกับมือผู้ชายคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

ข้อมูลเกี่ยวกับมือ	ผู้ชาย			ผู้หญิง		
	ต่ำสุด 25%Tile	เฉลี่ย 50%Tile	สูงสุด 97.5%Tile	ต่ำสุด 25%Til	เฉลี่ย 50%Tile	สูงสุด 97.5Tile
ความยาวของมือ	6.8	7.5	8.2	6.2	6.9	7.5
ความกว้างของมือ	3.2	3.5	3.8	2.6	2.9	3.1
จากสันมือถึงปลายนิ้วกลาง	4.0	4.5	5.0	3.6	4.0	4.4
จากสันมือถึงข้อมือ	2.8	3.0	3.2	2.6	2.9	3.1
ความยาวนิ้วหัวแม่มือ	2.4	2.7	3.0	2.2	2.4	2.6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 45

- แสดงการมอง และ การใช้สายตา

ก,ข มุมที่สามารถมองเห็นสีได้ถูกต้องชัดเจนที่สุด

ค มุมเหลือบตามองสูงสุด

ง มุมเหลือบตามองต่ำสุด

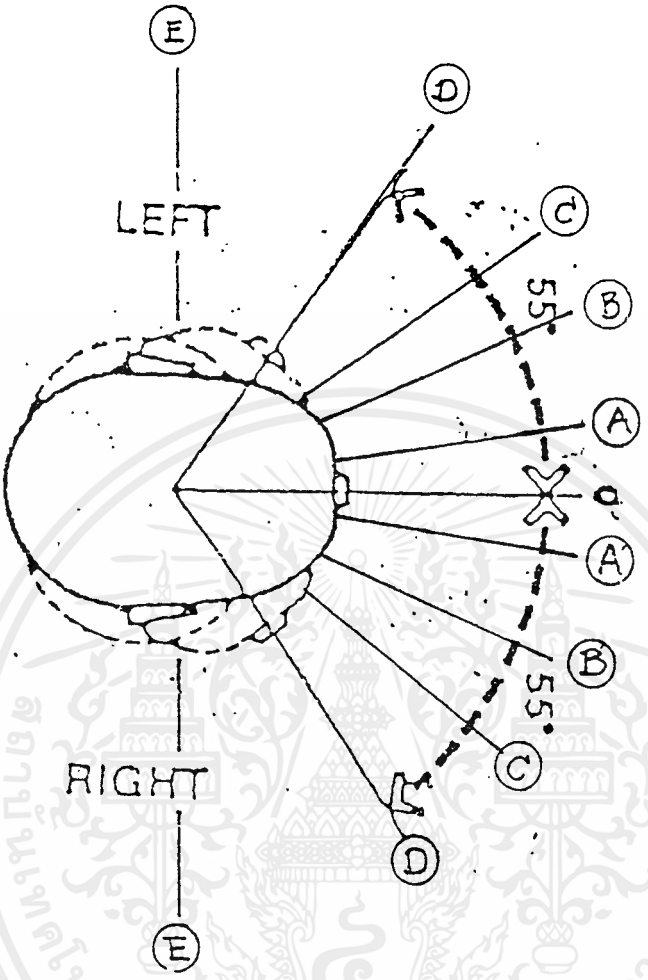
จ ระยะใกล้สุดของการจัด DISPLAY

ฉ ระยะจัด DISPLAY ที่ดีที่สุด

ช ระยะไกลสุดของการจัด DISPLAY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาเกี่ยวกับมุมมองต่างๆ ในระนาบจากด้านบน



ภาพที่ 46

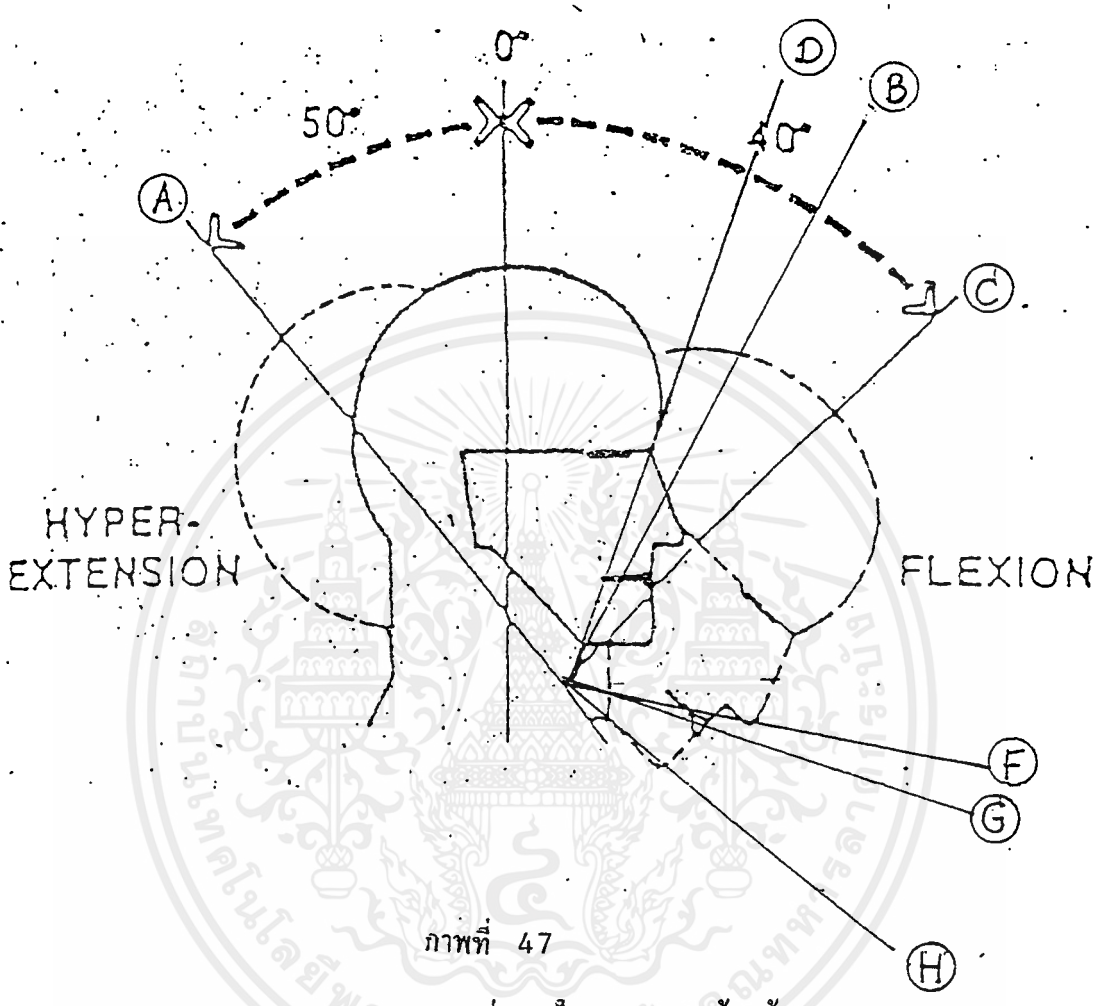
แสดงมุมมองต่างๆ ในระนาบจากด้านบน

จากการศึกษามุมมองจากด้านบนสามารถสรุปตัวเลขต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการออกแบบชุดอุปกรณ์การเรียนการสอนให้เหมาะสม

A	มุมมองตัวหนังสือ	10 - 20 องศา
B	มุมมองสัญลักษณ์	5 - 30 องศา
C	มุมมองที่ดีที่สุดของสี	30 - 60 องศา
D	มุมมองกว้างที่สุด	94 - 60 องศา
E	มุมมองกว้างสายตามาอีกข้างหนึ่ง	62 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาเกี่ยวกับมุมมองต่างๆ ในระนาบจากด้านข้าง



ภาพที่ 47

แสดงมุมมองต่างๆ ในระนาบจากด้านข้าง

จากการศึกษามุมมองจากด้านข้าง สามารถสรุปตัวเลขต่างๆ เพื่อเป็นพื้นฐานและแนวทางในการออกแบบชุดอุปกรณ์การเรียนการสอนให้เหมาะสม

A	มุมเงยสูงสุด	50 องศา
B	มุมมองที่ดีของสีมากที่สุด ขึ้นบน	30 องศา
C	มุมมองที่ดีของสีมากที่สุด ลงล่าง	40 องศา
D	มุมเหลือบตาขึ้นมากที่สุด	25 องศา
E	มุมเหลือบตาลงมากที่สุด	30 องศา
F	มุมสายตาปกติขณะยืน	10 องศา
G	มุมสายตาปกติขณะนั่ง	15 องศา
H	มุมก้มสูงสุด	70 องศา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขนาดของเครื่องเรือนสำหรับสถานศึกษา ระดับประถม
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงศึกษาธิการ

ตารางที่ 17
แสดงขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของเก้าอี้เรียน

ระดับ	เก้าอี้เรียน
ความสูง (มิลลิเมตร)	1200
ความสูงของที่นั่ง (มิลลิเมตร)	300
ความกว้างของที่นั่ง (มิลลิเมตร) ไม่น้อยกว่า	315
ความลึกของที่นั่ง (มิลลิเมตร)	300 - 3
จุดที่เริ่มในส่วนสัมผัสของพนักพิงตอนล่าง (มิลลิเมตร)	170
ความสูงจากระดับพื้นที่นั่งถึงขอบล่างพนักพิง (มิลลิเมตร) ไม่เกิน	130
ความสูงจากระดับพื้นที่นั่งถึงขอบบนพนักพิง (มิลลิเมตร) ไม่น้อย ไม่เกิน	250 280
ความกว้างของพนักพิง (มิลลิเมตร) ไม่น้อยกว่า	450
รัศมีความมันของขอบที่นั่งด้านหน้า (มิลลิเมตร)	30 - 50
รัศมีความโค้งสัมผัสของพนักพิง (มิลลิเมตร) ไม่น้อยกว่า	300
ความลาดเอียงของที่นั่งเป็นองศา	3 - 0.5
ความลาดเอียงของพนักพิงเป็นองศา	105 - 0.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18

แสดงขนาดและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของโต๊ะเรียน

ระดับ		โต๊ะเรียน
ความสูง เป็นมิลลิเมตร		1200
ความสูงของโต๊ะ (มิลลิเมตร)		540
ความกว้างของโต๊ะ (มิลลิเมตร)		450
ความยาวของโต๊ะ (มิลลิเมตร)	เดี่ยว คู่	600 1200
ความสูงต่ำสุดของขอบล่างโต๊ะ (บริเวณที่สอดขา) (มิลลิเมตร)		430
ความลึกของช่องว่าง (ที่สอดเข่า) (มิลลิเมตร)		300
ความกว้างของช่องว่าง (ที่สอดเข่า) (มิลลิเมตร)		300
ความกว้างของช่องว่าง (ที่สอดเข่า) (มิลลิเมตร)		450

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การออกแบบและการผลิตสื่อการเรียนการสอน

5.1 วัสดุและกรรมวิธีการผลิตสื่อ

การประดิษฐ์จากวัสดุที่เป็นพลาสติก

ชนิดของพลาสติกตามลักษณะงานทางอุตสาหกรรม

1. พลาสติกคงรูป (Thermoseting หรือ Thermoset Plastic) นำไปหลอมเหลวกลับมาใช้ใหม่ไม่ได้อีก นิยมใช้เป็นวัสดุทนความร้อน ฉนวนความร้อน และฉนวนไฟฟ้า เช่น ปลั๊กไฟฟ้า ด้ามทัพพี หูหม้อ หูกะทะ ฯลฯ เช่น เบเคไลต์ (Bakelite) มีลามีนฟอร์มาดีไฮด์ (Melamine Formaldehyde) อีพอกซี (Epoxy) ฟีโนลิกส์ (Phenolics) ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ (Urea Formaldehyde)
2. พลาสติกคืนรูป (Thermoplastic) สามารถนำมาหลอมเหลวแล้วกลับไปใช้ใหม่ได้ สำหรับใช้สร้างสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน พลาสติกชนิดนี้ เช่น อะคริลิค (Aerylic) อะราไมด์ (Aramid) ไนลอน (Nylon) โปลีคาร์โบเนต (Polycarbonate) โปลีเอสเตอร์ (Polyester) โปลีโพพีลีน (Polypropylene) โปลีสไตรีน (Polystyrene พีวีซี PVC.) ฯลฯ
3. พลาสติกเหลว อยู่ในรูปของเหลว มักเป็นพลาสติกคืนรูป สำหรับใช้เคลือบ ฉาบ ทาหรือพ่น เคลือบผิวของสิ่งต่างๆ หรือ นำไปหล่อเป็นสิ่งของเครื่องใช้หรือของชำร่วย เช่น พวงกุญแจ แท่งวางทับกระดาษ เคลือบรูปภาพ โลหะไม้ นอกจากนี้ยังใช้หล่อไฟเบอร์กลาส ทำสิ่งของเครื่องใช้ เช่น หมวกกันน็อค บังโคลนรถ ถังน้ำ รางน้ำ เรือ กระเบื้องใส ฯลฯ

ชนิดของพลาสติกที่มีขายในท้องตลาด

พลาสติกแปรรูปที่ขายตามท้องตลาดมี 6 ชนิด คือ

1. พลาสติกชนิดเม็ด เป็นเม็ดแข็งเล็กๆ บรรจุในถุง นำไปหลอมเหลวโดยใช้ความร้อนฉีดหรือทาลงในแบบหล่อเป็นแผ่น แท่ง ภาชนะ ของเล่น สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ
2. พลาสติกชนิดผง มีลักษณะเป็นผง ขนาดเล็กมาก ใช้เคลือบโลหะด้วยความร้อน เช่น ไม้แขวนเสื้อ ตะกร้า ตะแกรง ฯลฯ
3. พลาสติกชนิดแผ่น มีขนาดและความหนาต่างๆ กัน เพื่อการใช้งานตามต้องการ เช่น ทำของชำร่วย พวงกุญแจ ตัวหนังสือ ป้ายโฆษณา ป้ายชื่อ
4. พลาสติกชนิดท่อ มีขนาดความหนาและเส้นผ่าศูนย์กลางต่างๆ กัน เพื่อการใช้งานตามต้องการ เช่น ท่อน้ำทิ้ง ท่อร้อยสายไฟ ท่อระบายกลิ่น ทำราวแขวนผ้า
5. พลาสติกชนิดเส้นหรือแท่งตัน ลักษณะเป็นเส้นหรือเป็นแท่งตันขนาดต่างๆ ใช้ทำ เช่น ราวแขวนสิ่งของ ราวตากผ้า ลูกบิด ลูกกรง ของชำร่วย ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. พลาสติกเหลว นำเอาเม็ดหรือพลาสติกละลายในตัวทำละลาย นำไปใช้งานด้านต่างๆ

ประเภทของพลาสติก ประเภทของพลาสติกแบ่งอย่างกว้างๆ ได้ 2 ประเภท คือ[1]

1. พลาสติกคงรูป หรือ เทอร์โมเซตติ้ง (Thermoseting)
2. พลาสติกเปลี่ยนรูปหรือเทอร์โมพลาสติก (Thermoplastic)

พลาสติกคงรูป การผลิตผลิตภัณฑ์พลาสติกประเภทนี้เพื่อที่จะให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการต้องอาศัยความร้อน อาจจะใช้ความดันหรือไม่ใช้ก็ได้ ผลที่ได้ของผลิตภัณฑ์มีความแข็งคงรูปอย่างถาวร กรรมวิธีในตอนแรกจะใช้ความร้อนทำให้อ่อนหรือใช้สารเคมีเฉพาะเติมลงไป และทำให้พลาสติกแข็งโดยการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเรียกว่า Polymerization พลาสติกชนิดนี้ไม่สามารถทำให้อ่อนหรือหล่อหลอมได้อีก Polymerization เป็นกระบวนการทางเคมี ผลที่ได้จะก่อให้เกิดสารประกอบใหม่ขึ้น ซึ่งมีน้ำหนักโมเลกุลมากขึ้นกว่าสารเริ่มต้น กระบวนการที่ใช้พลาสติกประเภทนี้จะรวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ใช้แรงอัดหรือการส่งผ่านแบบแม่พิมพ์การหล่อ การเคลือบผิว และการย้อม

พลาสติกประเภทนี้มี คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีดีมาก คือ ทนความร้อนที่อุณหภูมิสูงได้ดี ทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมีเมื่อผ่านการผลิต โดยใช้ความร้อนและแรงอัดแล้วนำไปหลอมละลายอีกไม่ได้ โครงสร้างทางเคมีเปลี่ยนไปและมีโมเลกุลไม่เป็นระเบียบ ซึ่งประกอบด้วยอะตอมของ CHON ที่เกาะกันในลักษณะยุ่งไม่มีหลักเกณฑ์ การเกาะกันอย่างนี้มีผลทำให้เนื้อแข็งถูกความร้อนก็ไม่อ่อนตัว ไม่ละลายในสารละลายใดๆ ติดไฟยาก พลาสติกเหล่านี้ได้แก่ อีพอกซี่ ยูรีเทน ฟีโนลิกและซิลิโคน เป็นต้น

พลาสติกเปลี่ยนรูป เป็นพลาสติกที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในการหล่อหลอมจะไม่แข็งตัวด้วย แต่จะแข็งตัวคงรูปในขณะที่ทำให้เย็นตัว และสามารถนำไปหล่อหลอมใช้ใหม่ได้ได้อีกโดยการใช้ความร้อน เปรียบเสมือนน้ำเมื่อนำไปทำเป็นน้ำแข็ง เมื่อถูกความร้อนจะละลายกลายเป็นน้ำอีก และสามารถนำกลับไปทำน้ำแข็งได้อีก พลาสติกประเภทนี้มีโมเลกุลลักษณะยาวเป็นเส้นตรงกล่าวคือ อะตอมของธาตุต่างๆ จะเกาะกันในแนวยาว ทำให้มีความเค้นแรงดึงสูง

---

[1] สาคร คันธโชติ . วัสดุผลิตภัณฑ์ . (กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์ , 2529). หน้า 66 - 71 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีความเหนียว เมื่อทำเป็นเส้นด้ายจะไม่ขาดง่าย แต่พลาสติกประเภทนี้ทนอุณหภูมิต่ำไม่ควรใช้งาน ณ อุณหภูมิสูงกว่า 80 องศาเซลเซียส เพราะจะอ่อนตัวมากไม่สามารถรับภาระได้เลย

กรรมวิธีผลิตของพลาสติกเปลี่ยนรูปสามารถผลิตได้โดยการหล่อ การอัดฉีดเข้าแบบแม่พิมพ์ การขึ้นรูปด้วยความร้อน การรีดขึ้นรูปและการเป่าขึ้นรูป เป็นต้น สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ได้หลายชนิด

วัตถุดิบพลาสติก วัตถุดิบสำหรับการทำสารประกอบพลาสติก ได้จากผลิตผลต่างๆ ทางการเกษตร ผลิตผลจากน้ำมันถ่านหิน สารอินทรีย์ และสินแร่ รวมทั้งถ่าน แก๊ส ปิโตเลียม หินปูน ซิลิกา และซัลเฟอร์ใน ผสม ตัวอย่างของตัวผสม เช่น ผงไม้ แป้ง ฝ้าย เส้นใย ใยหิน ผงโลหะ แกรไฟต์ แก้ว ดินเหนียว ซากสัตว์ เป็นต้น ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ตัวผสม เช่น เก้าอี้สนามที่บุด้วยพลาสติก ผ้าพลาสติก กล่องบรรจุหีบห่อ หมวกกันน็อค เป็นต้น

สารประกอบพลาสติกคงรูป และการใช้ประโยชน์

1. ฟีโนลิก (Phenolics) ยางฟีโนลิกเริ่มแรกได้มีการพัฒนาโดย Dr. Backeland วิธีการของเขาเป็นหลักการหนึ่งของการผลิตสารประกอบพลาสติกคงรูปที่ใช้ในอุตสาหกรรม การสังเคราะห์ยางทำโดยการปฏิกิริยาของฟีนอลกับฟอร์มาลดีไฮด์ ทำให้ได้ ผลิตภัณฑ์ที่มีความแข็ง มีความแข็งแรงทนทาน สามารถขึ้นรูปในแบบแม่พิมพ์ภายใต้เงื่อนไขต่างๆ ได้ วัสดุชนิดนี้คงทนความร้อนและความชื้นได้สูง สามารถผลิตเป็นสีต่างๆ ได้หลายสี วัสดุชนิดนี้ใช้การเคลือบผิว ปิดผิวผลิตภัณฑ์ ใช้เป็นสารยึดเหนี่ยวโลหะและแก้ว สามารถหล่อเป็นรูปต่างๆ ตามแบบแม่พิมพ์ เช่น ทำปลั๊กไฟฟ้า ฝาขวด ลูกบิดประตู หน้าปัด ตู้วิทยุ และอุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิด นอกจากนี้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์อื่นๆ ได้อีก เช่น ขี้เลื่อย ชิ้นไม้สับ เมื่อใช้กาวนี้เข้าไปผสมสามารถอัดฟอร์มเป็นแผ่นได้ เป็นต้น
2. อามิโนเรซิ่น (Amino Resins) ชนิดของอะมิโนเรซิ่นที่สำคัญคือ ยูเรียฟอร์มาลดีไฮด์ และเมลามีน ฟอร์มาลดีไฮด์ สารประกอบทั้งสองนี้จัดเป็นพลาสติกแบบคงรูป ซึ่งจะแตกต่างกันตามตัวผสม เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติในการใช้งานทางด้านกลไกและไฟฟ้า ลักษณะการไหลตัวที่ดีของเมลามีนทำให้สามารถผลิตผลิตภัณฑ์ตามแบบแม่พิมพ์ได้ดี เช่น ผลิตภัณฑ์ที่ใช้บนโต๊ะอาหาร ส่วนประกอบของรถยนต์ ลูกบิดประตู เครื่องโกนหนวดไฟฟ้า ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยูเรียเรซิ่นเหมาะสำหรับการอัดและการอัดส่งมี ผิวแข็งและเป็นฉนวนได้ดี สามารถทำให้ผลิตภัณฑ์มีสีต่างๆ ได้ตามต้องการ ผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดนี้จะรวมถึงผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าที่ใช้ภายในบ้าน กระดุมเสื้อ เรซิ่นทั้งสองชนิดนี้ได้ใช้กันอย่างแพร่หลายสำหรับเป็นกาวยึดเหนี่ยวไม้หรือกระดาษ ที่น่าสนใจคือช่วยเพิ่มความคงทนของผ้าฝ้าย โดยทำให้แห้งและควบคุมการหดตัวของผลิตภัณฑ์ได้ดี

3. โฟแรนเรซิ่น (Furane Resins) ในกระบวนการผลิตโฟแรนเรซิ่นนี้จะต้องมีการใช้กรดของเหลือทิ้งจากฟาร์ม เช่น ซังข้าวโพด ฟางข้าว เปลือกข้าว และเมล็ดฝ้าย ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสารชนิดนี้จะมีสีที่เข้ม ทนน้ำ และมีคุณสมบัติทางด้านไฟฟ้าที่ดี โฟแรนเรซิ่น ใช้เป็นตัวเชื่อม ตัวทำให้แข็งสำหรับปูนขัดมันและเป็นสารยึดเหนี่ยวสำหรับส่วนประกอบของพื้นและผลิตภัณฑ์แกรไฟต์
4. อีพอกไซด์ (Epoxides) อีพอกซี่เรซิ่นถูกใช้ในการหล่อ การปะติด การทำแบบแม่พิมพ์ อุปกรณ์ไฟฟ้า ส่วนประกอบของสี ใช้เป็นกาว อีพอกซี่เรซิ่นมีคุณสมบัติคือ การหดตัวต่ำ ทนต่อสารเคมีได้ดี มีคุณสมบัติด้านไฟฟ้าดี มีความแข็งแรง ทำให้แก้วโลหะยึดติดกันได้ดี
5. ซิลิโคน (Silicones) ซิลิโคน - เบสโพลีเมอร์แตกต่างกับวัสดุอื่นคือมีเบสอยู่บนคาร์บอนอะตอม ซิลิโคนมีคุณสมบัติเหมาะสมหลายประการ สำหรับกลุ่มผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เช่น น้ำมัน กีส เรซิ่น กาว และส่วนประกอบของยางเป็นต้น คุณสมบัติที่สำคัญของซิลิโคน คือ มีความคงทน ทนอุณหภูมิสูงได้ ไม่รวมตัวกับน้ำ ซิลิโคนเรซิ่นอาจใช้ทำแบบแม่พิมพ์สำหรับการปะติดหรือเคลือบผิว ปะเก็บ ส่วนประกอบของอุปกรณ์ไฟฟ้า ใยแก้วซิลิโคนถ้าทำให้เป็นของเหลวใช้สำหรับการหล่อ และเป็นตัวยึด ถ้าเป็นผงใช้ทำผลิตภัณฑ์โฟม ซิลิโคนมีราคาสูงมากการใช้จึงมีขีดจำกัด ต้องใช้ให้มีประโยชน์สูงสุด ซิลิโคนเรซิ่นเข้าสู่กระบวนการต่างๆ โดยใช้แรงอัดหรืออัดส่ง การรีดและการหล่อ

สารประกอบพลาสติกเปลี่ยนรูปและการใช้ประโยชน์

1. เซลลูโลซิก (Cellulosic) เซลลูโลซิคคือพลาสติกเปลี่ยนรูป ที่เตรียมจากกรรมวิธีการต่างๆ ของฝ้ายและใยไม้ มีความเหนียวมากและสามารถผลิตให้มี สีต่างๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.1 เซลลูโลสอาซิเตท (Cellulose acetate) เป็นสารประกอบที่มีคุณสมบัติเชิงกลแข็งแรงและสามารถทำเป็นรูปแผ่นหรือหล่อให้ได้รูปร่างตามต้องการโดยการอัดฉีด การใช้แรงอัด และการอัดรีด ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสารประกอบชนิดนี้ เช่น หีบห่อต่างๆ ของเล่นเด็กลูกบิด - ประตู โคมไฟส่งสัญญาณ ขนแปรงทาสี ตู้วิทยุและนวม เป็นต้น

1.2 เซลลูโลสอาซิเตท - บูไทเรท (Cellulose acetate butyrate) คล้ายๆ กับเซลลูโลสอาซิเตทสารทั้งสองสามารถผลิตให้มี สีได้ตามต้องการ โดยใช้กระบวนการเดียวกัน ทั่วๆ ไป เซลลูโลสอาซิเตท - บูไทเรทมีการดูดซึมความชื้นได้ต่ำ เหนียว มีขนาดคงที่ภายใต้บรรยากาศต่างๆ สามารถอัดรีดขึ้นรูปได้ ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ที่ทำจากสารประกอบชนิดนี้ เช่น พวงมาลัย ฟุตบอล หมวกกันน็อค กรอบแว่นตา อ่างล้างรูป เข็มขัด อุปกรณ์เครื่องเรือน ผ้ายาง กระดุม ม้วนเทป ท่อน้ำ ท่อแก๊ส เป็นต้น

1.3 เอทิลเซลลูโลส (Ethyl cellulose) เป็นอนุพันธ์ของเซลลูโลสที่มีความหนาแน่นต่ำสุด ใช้มากในกระบวนการทำแบบแม่พิมพ์ เพราะมีความคงทน ทนต่อด่าง เป็นต้น

2. โพลีสไตรีน (Polystyrene) คือวัสดุพลาสติกเปลี่ยนรูปที่นำมาดัดแปลงเฉพาะการอัดฉีดแบบแม่พิมพ์ และการอัดรีด ลักษณะที่สำคัญของสารประกอบชนิดนี้คือ มีความถ่วงจำเพาะต่ำ (1.07) มีสีต่างๆ ตั้งแต่ใสจนทึบ ต้านทานต่อน้ำและสารเคมีหลายชนิด ขนาดคงที่และเป็นฉนวน ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากวัสดุนี้ เช่น หม้อแบตเตอรี่ จาน ส่วนประกอบวิทยุ เลนส์ เฟือง เป็นต้น ผลิตภัณฑ์นี้ใช้วัสดุที่ทำได้โดยการอัดฉีดและการอัดรีดขึ้นรูป

3. โพลีเอธีลีน (Polyethylene) วัสดุชนิดนี้มี ความยืดหยุ่นทั้งอุณหภูมิห้องและต่ำ คุณสมบัติพิเศษกันน้ำและทนสารเคมีต่างๆ ได้ดี ทำให้เป็นสีต่างๆ ได้ โพลีเอธีลีนลอยน้ำได้จะมีความหนาแน่นระหว่าง 0.91 ถึง 0.96 พลาสติกชนิดนี้มีราคาถูก กันความชื้นได้ จึงใช้ทำพวกหีบห่อ ถาด สายเคเบิ้ล อุปกรณ์ที่เป็นฉนวน ผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่ทำจากวัสดุชนิดนี้ทำโดยการอัดฉีด การเป่า การรีดให้เป็นแผ่น ฟิล์ม และเป็นเส้นๆ

4. โพลีโปรปีลีน (Polypropylene) มีคุณสมบัติด้านไฟฟ้าดี กันสะเทือน ทนแรงดึง ทนทานต่อความร้อนและสารเคมี วัสดุนี้ถ้าเป็นโมโนฟิลาเม้นท์ของโพลีโปรปีลีนใช้ทำเชือก ตาข่าย ผ้า ผลิตภัณฑ์อื่นๆ ที่ทำจากโพลีโปรปีลีน เช่น เครื่องใช้ในโรงพยาบาลและห้องปฏิบัติการ ของเล่น กระเป๋า เครื่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรือน ฟิล์มสำหรับภาชนะบรรจุอาหาร และฉนวนไฟฟ้า โพลีโปรปีลีนสามารถทำได้โดยกระบวนการต่างๆ ของพลาสติกเปลี่ยนรูปได้ทั้งหมด

5. โพลีซัลโฟนส์ (Polysulfones) วัสดุชนิดนี้มีคุณสมบัติทางกายภาพดี ทนความร้อน ขึ้นรูปเป็นผลิตภัณฑ์โดยวิธีการต่างๆ เช่น การอัดฉีด การรีด การขึ้นรูปด้วยความร้อน การเป่า ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์ เช่น เครื่องมือที่ใช้ภายในบ้าน สวิตช์ เฟือง และสิ่งอื่นๆ ที่ใช้กับงานที่ทนความร้อน โพลีซัลโฟนส์ที่รีดเป็นแท่ง มีเส้นผ่าศูนย์กลางสูงถึง 10 นิ้ว ใช้ทำเป็นลวดและสายเคเบิ้ล สีทำได้ทั้งโปร่งใสและทึบ
6. พลาสติกเอบีเอส (ABS Plastic) สารเคมี 3 ชนิดคือ acrylonitrile, butadiene และ styrene รวมกันเป็นพลาสติกเอบีเอส ซึ่งเป็นสารประกอบที่มีความแข็ง ยืดหยุ่นได้และเหนียว ทำให้มีสีต่างๆ ได้ และทนความร้อนได้ถึง 220 องศาฟาเรนไฮต์ พลาสติกชนิดนี้ทำได้โดยกระบวนการขึ้นรูปด้วยความร้อน การอัดฉีด การเป่า แบบแม่พิมพ์หมุนและการรีด วัสดุชนิดนี้ใช้ทำท่อ กล้องถ่ายรูป ส่วนประกอบของโทรศัพท์ เป็นต้น
7. โพลีอิมิด (Polyimide) วัสดุชนิดนี้ถูกผลิตขึ้นในรูปของของแข็ง (Polymer SP) เป็นฟิล์มหรือสารละลาย สัมประสิทธิ์ของการเสียดทานต่ำ ต้านทานต่อรังสี ตัวอย่างผลิตภัณฑ์พลาสติกชนิดนี้ เช่น ปลอกแบริ่ง ท่อ หน้าลิ้นปิดเปิด ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า ถ้าสารนี้มีลักษณะเป็นฟิล์มจะเหนียวและแข็ง ใช้ทำส่วนที่เป็นฉนวนของลวดและมอเตอร์ ถ้าเป็นสารละลายใช้ในการเคลือบลวดและฉากแก้ว
8. ไนลอน (Nylon) มีการใช้ในแบบแม่พิมพ์และการอัดรีด ตัวอย่างของผลิตภัณฑ์เช่น แบริ่ง เฟือง ลิ้นปิดเปิด ท่อ ของใช้ในครัวเรือน พวกหีบห่อ ผ้าและสายร่มชูชีพ เชือกไต่เขา และขนแปรงทาสี เป็นต้น
9. อาคริลิคเรซิ่น (Aerylic Resins) ยางนี้มีคุณสมบัติเฉพาะคือ มีความสนใจมากทำขึ้นรูปง่ายทนต่อความชื้น ยางชนิดนี้ทั่วๆ ไปคือ mythyl methacrylate ชื่อการค้าที่รู้จักกันดีคือ Lucite ของ บริษัท ดูปองท์ และ Plexiglas ของบริษัท Room & Haas สารนี้เป็นพลาสติกเปลี่ยนรูปที่สามารถขึ้นรูปได้โดยการหล่อ การรีดและใช้แบบแม่พิมพ์ การดึง ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เช่น หน้าต่างเครื่องบิน ตู้กระจกโชว์ ฝาปิด เครื่องวัด เครื่องสำอาง หุ่นจำลองแบบใส เป็นต้น
10. ไวนีล เรซิ่น (Vinyl Resins) ไวนีล เรซิ่น ที่รู้จักกันทางการค้าจะรวมถึง โพลีไวนีล คลอไรด์ (Polyvinyl chloride) โพลีไวนีล บูไทเรท (

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Polyvinyl butyrate) และโพลีไวนีลลิดีน คลอไรด์ (Polyvinylidene chloride) สารประกอบพลาสติกเปลี่ยนรูปชนิดนี้สามารถทำเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ ได้โดยการอัดฉีด การอัดส่ง การรีดและการเป่า ไวนีล เรซิ่น เหมาะสำหรับการเคลือบผิว การดัดโค้ง และทำให้เป็นแผ่นแข็งได้

10.1 **Polyvinyl butyrate** มีความใสและเหนียว ใช้สำหรับเชื่อมต่อแก้ว ทำเสื้อกันฝน เครื่องอุดถังเชื้อเพลิง ทนต่อความชื้น ยึดเหนี่ยวได้ดี คงทนต่อแสง และความร้อน

10.2 **Polyvinyl chloride** ทนต่อตัวทำลายต่างๆ ได้สูง และทนไฟ ในทางอุตสาหกรรมใช้ทำผลิตภัณฑ์ยางที่ยืดหยุ่นได้ รวมทั้งเสื้อกันฝน ภาชนะบรรจุและขวดต่างๆ

10.3 **Polyvinylidene chloride** ใช้สำหรับทำ Saran film และท่อ

10.4 **Cellular vinyl** ทำผลิตภัณฑ์โฟม ทุ่น สิ่งห่อหุ้ม และเบาะ

พลาสติกเป็นวัสดุที่มีความสำคัญมากในปัจจุบัน ซึ่งนำมาใช้ผลิตผลิตภัณฑ์แทนวัสดุชนิดอื่นๆ เนื่องจากพลาสติกมีคุณสมบัติที่ดีหลายประการดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่อย่างไรก็ตามในการเลือกใช้วัสดุพลาสติกควรที่จะพิจารณาการเลือกใช้ให้เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์นั้นๆ รวมทั้งกรรมวิธีการผลิตประกอบด้วย

1. **โพลีเอททีลีน (Polythylene) PE.**

-ผิวสัมผัสเป็นมันลื่น

-ทนกรดและด่าง

-สีใส ย้อมสีได้

-PE อ่อน - อ่อนและหยุ่นตัว

-PE แข็ง - แข็งแต่หยุ่นตัว

-ไม่แตกหักรักษารูปทรง 80 องศา

-น้ำหนักเบามาก ถ่วงจำเพาะ 0.02

-แผ่นบางสามารถดึงพับงอได้ง่าย

-รับแรงดัน และแรงอัดได้

-ยืดตัวได้ 500%

-เป็นฉนวนไฟฟ้า ทนความร้อนได้น้อย

-ไม่ดูดความชื้น

-ผลิตได้โดยการเป่า ปาดผิว เชื่อมประสานและติดกาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อะคริลิค (Polymethylmethacrylate PMMA)

-ไม่มีสี ใสเหมือนแก้ว ย้อมสีได้ ผิวเงาวาว

-แข็งและเหนียวไม่แตกกระจาย ไม่เปราะ

-ทนกรดและด่าง

-รักษารูปทรงได้ 90 องศา

-เป็นรอยขีดข่วนได้ง่าย

-เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดีมาก

-ผลิตโดยการหล่อแบบต่อเนื่อง ติดกาว เชื่อมประสานและปาดผิว

3. โพลีสไตรีน (olystyrene) PS.

-โปร่งใสเหมือนแก้ว เป็นเงาวาว ทำสีได้หลายสี

-ย้อมสีได้แข็งและเปราะ

-ไม่ทนแรงกระแทกและแรงดี

-ทนกรดทนด่าง

-รักษารูปทรงได้ 80 องศา

-น้ำหนักเบามาก มีความถ่วงจำเพาะ 0.89 - 1.1

-เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี

-ดูดซึมน้ำต่ำ

-ผลิตได้โดยการฉีดในแม่พิมพ์

4. โพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) PC.

-ใสเหมือนแก้ว ผิวมันวาว ย้อมสีได้

-เหนียว ทนต่อการดี

-ทนกรด ทนด่างได้ดี

-รักษารูปทรงได้อย่างต่ำ 100 องศา

-เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดี

-แข็งแรงทนทานดีที่สุด

-มีความถ่วงจำเพาะ 1.2

-ผลิตได้โดยการฉีดในแม่พิมพ์ หล่อแบบต่อเนื่อง ปาดผิวและเชื่อมประสานได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตงานพลาสติกเพื่อการอุตสาหกรรม

สิ่งที่ต้องคำนึงถึง คือ

-ความปราณีต เรียบร้อย

-ความสวยงาม

-ความคงทนถาวร

-กระบวนการผลิตรวดเร็ว

-ต้นทุนถูก

องค์ประกอบที่สำคัญของการผลิตพลาสติกเพื่อการอุตสาหกรรมมี 2 ประการ ดังนี้คือ

1. ปัจจัยที่ใช้ในการผลิต

1.1 วัสดุสำหรับใช้ในการผลิต ได้แก่ พลาสติกชนิดต่างๆ แม่สีผสมพลาสติก สารเคมี ใยแก้ว ฯลฯ

1.2 การออกแบบผลิตภัณฑ์ ได้แก่ ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ แล้วทำแม่แบบสำหรับใช้ผลิตชิ้นงาน

1.3 กระบวนการผลิต ได้แก่ กระบวนการและกรรมวิธีการผลิต แบบต่างๆ ทั้งทางอุตสาหกรรมและหัตถกรรม

2. กรรมวิธีการผลิต ทางอุตสาหกรรมมีหลายวิธี คือ

2.1 แบบอัดและแบบอัดส่ง (Compression and Tranfer)

<u>แบบอัด</u> พลาสติกคงรูปส่วนมากผลิตชิ้นงาน เช่น จาน ชาม ช้อน อุปกรณ์ไฟฟ้า ฯลฯ พลาสติกคืนรูป มีใช้น้อย ผลิตชิ้นงาน เช่น การผลิตแผ่นเสียง การผลิตแบบนี้ต้องมีแม่แบบซึ่งทำด้วยโลหะ 2 ชิ้น แยกออกจากกันได้ ภายในเป็นรูป ชิ้นงาน โดยนำพลาสติกผงเทลงไปอัดความร้อนที่ 300 - 400 องศาฟาเรนไฮต์ ทิ้งไว้ 1 - 2 นาที นำชิ้นงานออกมา นำชิ้นงานไปตกแต่งให้เรียบร้อยสวยงาม

<u>แบบอัดส่ง</u> พลาสติกที่ใช้เป็นพลาสติกคงรูปใช้ผลิตชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ กรรมวิธีการผลิตคล้ายผลิตแบบอัด แต่ พลาสติกผงต้องหลอมเหลวก่อน

2.2 แบบฉีด (Injection) เป็นกรรมวิธีการผลิตชิ้นงานเช่น ของใช้ต่างๆ เครื่องเด็กเล่น ชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า ชิ้นส่วนของอุปกรณ์ต่างๆ ฯลฯ พลาสติกที่ผลิตเป็นพลาสติกเม็ดประเภทพลาสติกคืนรูป การผลิตคล้ายการอัดส่ง แตกต่างตรงต้องเทพลาสติกลงไปในห้องหลอมเหลว ฉีดพลาสติกที่หลอมเหลวเข้าไปในแบบหล่อที่เป็นแม่แบบ เมื่อพลาสติกชิ้นงานเย็น ก็เปิดนำชิ้นงานออกมาตกแต่งให้สวยงาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แบบเป่า (Blow) เป็นกรรมวิธีการผลิตชิ้นงานประเภทขวด หรือผลิตภัณฑ์ภายในกลวงมีเปลือกหุ้ม พลาสติกที่ใช้เป็นพลาสติกประเภทพลาสติกคืนรูป ผลิตโดยรีดพลาสติกที่หลอมเหลวในห้องหลอมเหลว และใช้เกลียวอัดพลาสติกให้ย้อยไหลลงแม่แบบสองชั้น ปิดแม่แบบ ใช้การอัดอากาศเข้าไป ทำให้ท่อพลาสติกถูกอัดเข้าตามรูปแบบหล่อได้ชิ้นงานออกมา นำไปตกแต่งให้สวยงาม
4. แบบรีด (Extrusion) เป็นกรรมวิธีการผลิตชิ้นงานจำพวกท่อพลาสติก สายไฟฟ้า ถุงพลาสติก ฯลฯ พลาสติกที่ใช้คือ พลาสติกคืนรูป โดยการทาผงหรือเม็ดพลาสติกลงช่องท่อเผาด้วยไฟฟ้า

<u>การผนึกภาพและรูปด้วยพลาสติกเหลว (เรซิ่น)</u>

ปัจจุบันได้มีวิธีการผนึกภาพและรูปต่างๆ ให้สวยงามด้วยพลาสติกเหลว (เรซิ่น) ความชื้นและฝุ่นละอองไม่สามารถเข้าไปทำให้รูปหรือภาพเปียกและสกปรกได้ ทำให้รูปภาพมีความคงทนสะดวกในการเก็บรักษา โดยมากมักนิยมผนึกภาพติดกับแผ่นไม้ แผ่นโลหะ แผ่นไม้สาน หรือวัตถุอย่างอื่นที่ต้องการผนึกภาพติดไว้ ภาพหรือรูปสีบางอย่างอาจมีปฏิกิริยากับตัวทำละลาย สารตัวเร่งและสารตัวทำให้แข็ง จะมีผลทำให้สีของรูปและภาพละลายดูภาพเปรอะเปื้อนไม่สวยงาม บางทีอาจทำให้สีของรูปและภาพจางลงเมื่อทิ้งไว้นานๆ ดังนั้นก่อนที่จะนำรูปหรือภาพไปผนึกด้วยพลาสติกเหลวควรใช้น้ำยาสำหรับทากันซึมทาเคลือบรูปหรือภาพนั้นให้ทั่วก่อนทิ้งไว้ให้แห้งดีแล้วจึงนำไปผนึกด้วยพลาสติกเหลว

วิธีผนึกภาพด้วยพลาสติกเหลว (เรซิ่น) นั้นทำได้ไม่ยากนัก วัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการผนึกภาพคือ

(1) พลาสติกเหลว
(2) สารตัวเร่ง
(3) สารตัวทำให้แข็ง
(4) แผ่นไมลาร์
(5) แท่งแก้วหรือไม้สำหรับคนและปาดพลาสติกเหลว
(6) กระบอกฉีดยาสำหรับอ่านปริมาตรสารตัวทำให้แข็ง
(7) แผ่นกระดาษเก่าๆ ใช้สำหรับวางรองพื้นเพื่อป้องกันพลาสติกเหลวไหลหยดเลอะพื้นขณะ ปฏิบัติการ
(8) แผ่นไม้หรือแผ่นวัตถุที่จะผนึกภาพติดไว้
(9) รูปหรือภาพที่ต้องการผนึกด้วยพลาสติกเหลว
(10) กาวลาเทกซ์
(11) กาชนะสำหรับผสมพลาสติกเหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.2 สีกับการผลิตสื่อการสอน

สีกับความรู้สึกของคนเรา[1]

จากการทดลองทางจิตวิทยา พบว่าสีมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมมนุษย์ และก่อให้เกิดความรู้สึกนึกคิดต่างๆ ดังตารางนี้

ตารางที่ 19

แสดงสีกับความรู้สึกของคนเรา

สี	ความรู้สึก	สัญลักษณ์ที่หมายถึง
แดง	ร้อนแรง รุนแรง	เลือด , อันตราย , หยุด
เหลือง	เกิดพลังวังชา , ร่าเริง	ความเป็นหนุ่มสาว , การเริ่มต้น
น้ำเงิน	สงบ เรียบร้อย	ความสูงส่งที่เชิดชู
เขียว	สบายใจ	ความสุข สดชื่น
ส้ม	กำลังสนุก	ความสนุกร่าเริง
ม่วง	เศร้า เงียบเหงา	ความผิดหวัง
ชมพู	นุ่มนวล น่ารัก	วัยรุ่น ความสมบูรณ์
ขาว	ใหม่ สดใส เรียบ	บริสุทธิ์ ว้าเหว่
เทา	อ่อนโยน เศร้าสงบ	ขมุกขมัว , หมอกควัน
ดำ	หดหู่ เศร้าใจ	มืด , ทุกข์ , ลึกลับ

[1] วรรณา เจียมทะวงษ์ , ผศ. ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน . วิทยาลัยครูพระนคร , 2532. หน้า 115.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักเกี่ยวกับสีโดยทั่วไป[1] สรุปได้ดังนี้ (อารี สุทธิพันธ์ , 2521 : 108)

1. สีทุกสีมีคุณสมบัติ ดูดแสงและสะท้อนแสงจากวัตถุนั้น
2. สีทุกสีสัมพันธ์กับความอ่อนแก่ของสีจากดำไปจนถึงขาว
3. สีทุกสีสามารถเปลี่ยนสภาพเข้มได้ตามปริมาณของเนื้อสีที่มาผสม กับระนาบรองรับที่ใช้ระบาย
4. ความสว่างและความชัดเจนของสีสามารถเปลี่ยนได้โดยการผสมกับสีอื่น
5. สีอ่อนรับรู้ได้เร็วกว่าสีแก่ สีอุ่นรับรู้ได้เร็วกว่าสีเย็น
6. สีทุกสี มีกำลังส่องสว่าง ก่อให้เกิดการรับรู้และสามารถเปลี่ยนความเข้มได้

การใช้สีคู่หรือสีตัดกันตามหลักการของแพรง (Prang)

1. สีจะมีอิทธิพลซึ่งกันและกันเมื่ออยู่ใกล้กัน
2. สีน้ำหนักอ่อนทุกสีจะดูตัดกับสีดำ
3. สีน้ำหนักแก่ทุกสีจะดูตัดกับสีขาว
4. สีแก่เมื่ออยู่บนพื้นอ่อนจะดูแก่ขึ้นกว่าอยู่บนพื้นแก่
5. สีอ่อนเมื่ออยู่บนพื้นแก่จะดูอ่อนกว่าเมื่ออยู่บนพื้นอ่อน
6. สีแท้น้ำหนักแก่อยู่บนพื้นแก่ (ไม่ใช่สีตรงข้ามกัน) จะดูอ่อนลงกว่าเมื่ออยู่บนพื้นสีตรงข้ามกัน
7. สีน้ำหนักอ่อนอยู่บนพื้นอ่อน (ไม่ใช่สีตรงข้ามกัน) จะดูอ่อนลงกว่าเมื่ออยู่บนพื้นสีตรงข้ามกัน
8. สีแท้สว่างเมื่ออยู่ติดสีแท้ที่มืดหม่น สีสว่างนั้นจะทำให้สีมืดดูไม่นิ่มนวล (สีตาย)
9. เมื่อสีสว่างอยู่ใกล้กับสีมืดหม่น สีสว่างนั้นจะเป็นสีคู่ตรงกันข้าม
10. สีอ่อนบนพื้นอ่อน (ไม่ใช่สีคู่ตรงข้าม) จะดูรุนแรงขึ้นถ้าตัดเส้นด้วยสีดำหรือสีตรงกันข้าม
11. สีแแก่บนพื้นแก่ (ไม่ใช่สีตรงข้าม) จะดูรุนแรงขึ้นถ้าตัดเส้นด้วยสีขาวหรือสีอ่อน

วรรณของสีมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของมนุษย์

-สีอุ่นจะทำให้รู้สึกตื่นเต้นก่อให้เกิดพลังวังชา

-สีเย็นให้รู้สึกสงบเยือกเย็นและสบายใจ

---

[1] พฤติพงษ์ เล็กศิริรัตน์ . การออกแบบสื่อการสอน . (กรุงเทพ : ไอเดียนสโตร์ , 2536) หน้า 11 - 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป สีอุ่นทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ง่ายกว่า สีเย็น

สีที่เด็กชอบมากที่สุดคือ แดง มากที่สุด

เหลือง

แสด

แสด - แดง

น้ำเงิน

เขียว

ม่วง

ฟ้า

ขาว

ดำ

แสงสว่างเป็นสิ่งจำเป็นมากซึ่งธรรมชาติจะช่วยในการส่องสว่าง 20 % ของพื้นที่ห้องดังนั้นห้องจึงไม่ควรกว้างเกิน 2 เท่าของความสูงจึงจะรับแสงสว่างได้ดีและผนังภาพในการใช้สี เย็นตาจะช่วยให้ห้องสว่างขึ้น

<u>หลักการใช้สีบนสื่อการสอน</u> ได้มีผู้ทำการวิจัยเกี่ยวกับสีและสื่อการสอนหลายท่าน ดังนี้

แวนเดอร์ เปียร์ (Vander peer , 1954 : 124 - 134) ค้นคว้าเกี่ยวกับความชอบของสี ซึ่งสีช่วยในเรื่องความชอบแต่ในด้านความจำจากผลการวิจัยพบว่า

-ไม่ทำให้ความจำในการเรียนรู้ดีขึ้น

Snowberg , 1973 : 119 - 206) จากการศึกษาเรื่องของสีที่เกี่ยวกับความยากง่ายในการอ่านได้ใช้สีพื้นต่างๆ บนแผ่นโปร่งใสหรือแผ่นสไลด์สีพื้นที่ใช้ได้แก่ สีขาว (ไม่มีสี) สีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน และสีเหลือง ผลปรากฏว่า

-พื้นสีขาวจะดีที่สุด ถ้าต้องการเก็บรายละเอียด

-สีน้ำเงินอ่านได้ยาก

-ถ้าใช้พื้นสีเขียว/สีเหลือง จะแยกรายละเอียดได้ดีกว่าแดงและน้ำเงิน

วรรนี แย้มประทุม , 2513 : 51 - 59) เรื่องการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้การใช้อักษร น้ำเงิน เขียว ดำบนพื้นสีขาว ของนักเรียน ป. 1 พบว่า สีเขียว น้ำเงิน ทำให้สามารถในการรับรู้ได้ดีกว่าสีดำ สีเขียวช่วยให้การรับรู้ทางสายตาดีกว่าสีอื่นๆ และช่วยเสริมความจำมากกว่าสีอื่น และการใช้อักษร 3 สี ในที่เดียวกันทำให้เกิดการเรียนรู้น้อยที่สุด

รูท เฮเลน อัมสเดน (Ruth Helen Amsden , 1960 : 309 - 312) ทำวิจัยเรื่องความชอบภาพและเรื่องจากหนังสือ สรุปผลว่าภาพที่สร้างจินตนาการหรือภาพที่เขียนอย่างง่ายๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะได้รับความสนใจมากกว่าภาพจริง และภาพที่สร้างจินตนาการจะได้รับความสนใจมากกว่าภาพเหมือน

สุนันท์ จุฑะศร (2509 : 99 - 104) เรื่องการวิเคราะห์ความสำคัญของภาพประกอบหนังสือแบบเรียนที่มีต่อนักเรียนชั้นประถมตอนต้นในประเทศไทย ผลปรากฏว่าลักษณะภาพประกอบที่ได้รับความสนใจมากที่สุด จะเป็นภาพแบบเขียนขยาย มีลักษณะเข้าใจง่าย รายละเอียดของภาพมีน้อย ส่วนภาพถ่ายได้รับความสนใจบ้าง ส่วนภาพเหมือนได้รับความสนใจน้อยที่สุด

ฮอล แฮรี่ (Hall Harry 1979 : 5276A)[1] ได้ทำการวิจัยกับนิสิตระดับปริญญาปีที่ 3 สรุปได้ว่า

1. สีต่างๆ ไม่มีผลต่อการจำได้ทันที
2. ไม่มี สัมพันธ์ระหว่างการเสนอภาพสีกับภาพ ขาว - ดำ และการฟังต่อการจำทันที
3. สีต่างๆ ไม่มีผลต่อเนื้อหาสาระสำคัญต่อการจำทันที ซึ่งเป็นเรื่องของสีที่มีต่อความจำ

ส่วนในเรื่องสีนั้น เมื่อผลการวิจัยพบว่า เด็กระดับประถมศึกษา เรียนจากภาพสีได้ดีน้อยกว่าการเรียนจากภาพขาวดำ สำหรับเด็กที่มีอายุ 6 - 7 ปี สีอาจจะเป็นสิ่งรบกวน (Noise) ในการเรียนด้วยซ้ำสำหรับผู้เรียนอายุ 9 ปี ที่ดูโทรทัศน์สีที่บ้าน จะเรียนรู้จากโทรทัศน์สีและขาวดำได้ดีไม่แตกต่างกัน ในเรื่องนี้ มีผู้ทำการวิจัยประสิทธิผลของการสอน ระหว่างการใช้โทรทัศน์สีและขาวดำ พบว่าระบบสีไม่ได้ช่วยปรับปรุงการเรียนรู้ เพียงแต่ผู้เรียนชอบโทรทัศน์สีมากกว่าโทรทัศน์ขาวดำเท่านั้น ยกเว้นในบางกรณีที่เรื่องสีเป็นส่วนหนึ่งของจุดมุ่งหมายการเรียน สีมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น การใช้สีเพื่อเร้าความสนใจและเพื่อชี้แนะผู้เรียน จะให้ผลดีภายใต้สภาพการณ์บางอย่างเท่านั้น (Knirk and Gustafson. 1986 : 126 - 127)

-จันทร์เพ็ญ ไทยประยูร " การวิเคราะห์ผลที่ได้จากการสอนโดยใช้ภาพสีและขาวดำประกอบการสอน " วิทยานิพนธ์ คม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2511

---

[1] มนัส นามวงศ์, . ผลของสีพื้นที่มีต่อการจำภาพได้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา . วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, 2527 : หน้า 9 - 13 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-วุฒิ แตรสังข์ " การศึกษาแบบ, สี และขนาดของภาพประกอบแบบเรียนที่นักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลายชอบ " วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร 2514.

-ฉลองชัย สุรวัฒนบูรณ์ " แบบและสีของภาพประกอบหนังสือสำหรับเด็กอนุบาล " วิทยานิพนธ์ คม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2515

-จารึก ชูกิติกุล " การศึกษาอิทธิพลของสีที่มีต่อความชอบ และไม่ชอบภาพของนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนต้น " วิทยานิพนธ์ กศม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร 2515

-สุดาพร ประทับฎางกูล " สีของอุปกรณ์การสอนที่นักเรียนระดับอนุบาลในจังหวัดกรุงเทพฯ " วิทยานิพนธ์ คม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2513.

ผลจากการวิจัยดังกล่าวพบว่า[3]

1. นักเรียนจำรายละเอียดจากภาพสีได้เร็วกว่า มากกว่าและนานกว่าภาพขาวดำ
2. สีมีอิทธิพลต่อการเลือกภาพของนักเรียน
3. นักเรียนชอบภาพสีมากกว่าภาพขาวดำและภาพแรเงา
4. นักเรียนชอบภาพหลายสีธรรมชาติมากกว่าภาพสีเดียวและภาพขาวดำ
5. นักเรียนชอบสีสดๆ และหลายๆ สีมากกว่าสีเดียว
6. ตัวอักษรสีน้ำเงินบนพื้นขาว เป็นคู่สีที่ช่วยการเรียนรู้ได้ดีกว่าสีดำบนพื้นขาว

ความตัดกันของสีตัวอักษรและพื้นหลัง

-สีดำบนพื้นเหลือง ช่วยในการรับรู้ได้ดีกว่า สีเขียวบนพื้นขาว หรือสีแดงบนพื้นขาว

-คู่สีที่รับรู้ง่าย คือ น้ำเงินบนพื้นเทา, ดำบนพื้นเทา และดำบนพื้นเหลืองส่วนคู่สีที่รับรู้ยาก ได้แก่ ดำบนพื้นน้ำเงิน, เหลืองบนพื้นขาว และน้ำเงินบนพื้นดำ

-ตัวอักษรสีเขียว และสีน้ำเงินบนพื้นขาว ให้ผลทางการรับรู้ไม่แตกต่างกันแต่จะให้ผลดีกว่าสีดำบนพื้นขาว

-ตัวอักษรดำบนพื้นเหลืองจะให้ผลความชัดเจนในการอ่านดีกว่าสีดำบนพื้นขาว, สีดำบนพื้นเขียว. สีดำบนพื้นชมพู และสีดำบนพื้นฟ้า ตามลำดับจากมากไปหาน้อย

---

[3] วรรณา เจียมทะวงษ์, ผศ. ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน. (วิทยาลัยครูพระนคร, 2532). หน้า 116.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ตัวอักษรสีขาวบนพื้นเหลือง สีน้ำเงิน สีเขียว และสีดำ มีผลต่อความง่ายในการรับรู้มากน้อยต่างกันตามลำดับ

งานเขียนตัวอักษรจึงต้องเลือกคู่สีที่จะส่งผลดีต่อการเรียนรู้ และหลีกเลี่ยงการใช้คู่สีที่จะสร้างปัญหาในการเรียนรู้ โดยการอาศัยผลของการวิจัยเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจเลือกใช้

การใช้สีบนสื่อการสอน

1. ไม่ควรใช้สีมากเกินไป เพราะทำให้ลายตามากกว่าจะน่าสนใจ
2. เลือกใช้สีที่มีความเข้ม สดใส หรือมีความไวต่อการมองเห็นสูง เพื่อเห็นได้ชัดในระยะไกล
3. สิ่งที่มีความสัมพันธ์กันควรใช้สีเดียวกัน และสิ่งที่แตกต่างกันควรใช้สีต่างกัน
4. การใช้สีจัดฉาดตัดกันหรือสีตรงกันข้ามวงล้อ ไม่เหมาะกับสื่อการเรียนการสอน
5. หลีกเลี่ยงการใช้สีสะท้อนแสง เพราะทำลายสายตาผู้เรียน เมื่อมองนานๆ
6. ควรระบายสีให้เต็มรูปหรือหลีกเลี่ยงการไล่เงา เพราะอาจทำให้ภาพผิดเพี้ยนได้

5.3 ชนิดและขนาดของตัวอักษร

ภาพประกอบการศึกษา " ภาพ " เป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากสำหรับการศึกษาโดยเฉพาะอย่างยิ่ง เป็นปัจจัยสำคัญที่สุดของการประถมศึกษา เพราะภาพช่วยเร้าความสนใจของเด็ก สามารถทำให้เด็กเข้าใจความหมายและจดจำได้ดีขึ้น

การวิจัยเกี่ยวกับลักษณะของภาพประกอบการสอนที่ใช้ได้ผลดีจากหนังสือ NATERIAL AND METHODS ได้สรุปลักษณะภาพประกอบการสอนที่ได้ ผลไว้ดังนี้คือ

1. มีความสัมพันธ์กับชีวิต ความสนใจ และประสบการณ์เดิมของผู้ดู
2. มีขนาดใหญ่พอที่จะมองเห็นอย่างชัดเจน ภาพยิ่งใหญ่ก็จะช่วยดึงดูดความสนใจมากขึ้น
3. เป็นภาพที่ดูเข้าใจง่ายไม่ดูยุ่งยากสลับซับซ้อนจนเกินไป
4. เป็นภาพสี จะดึงดูดความสนใจมากกว่าภาพขาวดำ

การวิจัยเกี่ยวกับรูปภาพในแบบเรียน จากวารสารอุปกรณ์การศึกษาเล่มที่ 2 ปีที่ 1 เดือนมีนาคม พ.ศ. 2505 หน้า 22 - 25 สรุปได้ว่า

1. ภาพช่วยเร้าความสนใจและจดจำเนื้อหาได้ดีขึ้น
2. ภาพสีช่วยเสริมภาพดูให้เป็นจริงกว่าขาวดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ภาพขนาดใหญ่ จะดึงดูดความสนใจมากกว่าภาพขนาดเล็ก
4. ผลของภาพจะมีมากน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ในประสบการณ์ของผู้ดู

การวิจัยเรื่องคุณลักษณะของภาพในหนังสือแบบเรียนของวิทยานิพนธ์เรื่องการวิเคราะห์ความสำคัญของภาพประกอบหนังสือเรียน

สรุปผลการวิจัยได้ว่า

1. ลักษณะของภาพประกอบที่ได้รับความสนใจมากที่สุดจะเป็นภาพเขียนแบบหยาบมีลักษณะเข้าใจง่าย รายละเอียดของภาพมีอยู่น้อย
2. การใช้สีประกอบภาพ ภาพที่มีสีหลายสีได้รับความสนใจมากกว่าภาพขาวดำและภาพที่มีลักษณะ เขียนหยาบและมีหลายสีได้รับความสนใจมากที่สุด
3. ภาพขนาดใหญ่จะได้รับความสนใจมากกว่าภาพขนาดเล็ก

การวิจัยเรื่อง CHILDREN'S REFFERENCE IN STORY BOOK VARIABLE HELEM AMSDEN ได้สรุปผลการวิจัยว่า

1. ภาพที่สร้างจินตนาการได้รับความสนใจมากกว่าภาพเหมือน
2. สีเข้มจะดูน่าสนใจกว่าสีอ่อน และสีดำ
3. เด็กจะชอบภาพที่เลียนแบบของจริงในลักษณะหยาบ
4. ภาพที่มีสีมากสี จะได้รับความสนใจกว่าภาพที่มี 2 - 3 สี

ผลการวิจัยข้างต้นนี้ พอจะสรุปลักษณะภาพที่ดีสำหรับภาพประกอบการสอนได้ดังนี้

1. เกี่ยวกับลักษณะภาพ เป็นภาพเขียนหยาบเข้าใจง่าย เป็นภาพที่สร้างจินตนาการ ไม่ใช่ภาพเหมือน
2. เกี่ยวกับสี ภาพที่มีสีหลายสีจะน่าสนใจกว่าภาพที่มีสีน้อย
3. เกี่ยวกับขนาดภาพ ต้องมีขนาดที่เห็นได้อย่างชัดเจน

การพิจารณาการรับรู้

จากข้อมูล เด็กสามารถเรียนจากการฟังได้ดีกว่าการมองเห็นและเมื่อเด็กอายุระหว่าง 7 - 9 ปี จะเรียนจากภาพนิ่งและกราฟฟิกส์ขาวดำง่ายๆ ได้ดีกว่าภาพที่มี ความซับซ้อน (omplex Visuals) ที่มีสีและรายละเอียดต่างๆ ทั้งนี้เพราะว่า เด็กจะยังไม่สามารถถอดรหัสการมองเห็น (ภาพ) หรือสิ่งซับซ้อนที่มองเห็นได้ ผู้ที่จะดูภาพถ่ายและวัสดุกราฟิกส์เป็น ต้องมีทักษะในการถอดรหัสเกี่ยวกับการมองเห็น ซึ่งจะพัฒนาภายหลังจากที่ได้พัฒนาทักษะในการฟังแล้ว แทรเวอร์ส (Travers. 1982) ได้ทำการศึกษาเด็กที่มีอายุระหว่าง 4 - 12 ปี พบว่า เด็กจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากไม่สามารถที่จะจำภาพรวมของสิ่งต่างๆ ที่มองเห็นทั้งหมดได้ จนกว่าจะมีอายุได้ 9 หรือ 10 ปี

ดูเหมือนว่าวัสดุลายเส้น จะมีผลต่อการเรียนของผู้เรียนทุกระดับอายุ ในแง่ของการผลิต และความสะดวกในการใช้สื่อประกอบการสอน วัสดุลายเส้นหรือกราฟิกส์ง่ายๆ จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจได้ง่ายและตรงประเด็น ได้เร็วกว่าการมองภาพที่สลับซับซ้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีเส้นชี้นำความสนใจไปสู่สิ่งที่ศึกษา ดังนั้น ภาพหรือสิ่งที่มองเห็นจริง จึงไม่สำคัญ หรือเด่นเท่ากับภาพหลายเส้นที่แสดงรูปทรงของสิ่งนั้นได้ ในเรื่องนี้ จะเห็นได้อย่างชัดเจนจากภาพการ์ตูน นั่นก็หมายความว่าระดับ (Rate) การเสนอสื่อทัศนะ จะมีความสำคัญมากกว่าคุณภาพทางเทคนิค

ภาพเคลื่อนไหว ผลการวิจัยพบว่า ผู้เรียนเรียนจากภาพนิ่งได้ดีเท่ากับการเรียนจากภาพยนตร์ ในเรื่องนี้ถ้าพิจารณาเรื่องค่าใช้จ่าย ภาพนิ่งย่อมราคาเยากว่าภาพยนตร์ การใช้ภาพนิ่งย่อมประหยัดกว่า

องค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ตัวอักษรอ่านออกได้ง่าย ได้แก่

1. **ลักษระหรือแบบของตัวอักษร** คนเราสามารถจำในสิ่งที่คุ้นเคยได้มากที่สุด ตัวอักษรที่เราคุ้นเคยมากก็จะอ่านได้มากกว่าแบบที่ไม่ค่อยจะได้พบบ่อยนัก ดังนั้น แบบของตัวอักษรจึงควรเป็นแบบธรรมดาง่ายๆ ซึ่งนอกจากจะเป็นสื่อที่ดูง่ายแล้วยังผลิตและจัดทำได้ง่ายอีกด้วย
2. **ความตัดกันของสีตัวอักษรกับสีพื้นหลัง** หรือความกระจ่างของตัวอักษรนั่นเอง อักษรที่เห็นได้ชัดมากที่สุด ถ้าสีทั้งสองตัดกันมาก เช่น ตัวอักษรดำบนพื้นขาว แต่ในแง่ของการเรียนรู้ สุรเดช ลีนะเสน (2526 หน้า 70) ค้นพบว่าอักษรสีน้ำเงินและอักษรสีเขียวบนพื้นขาว ทำให้เกิดการเรียนรู้ ได้ดีกว่าอักษรสีดำบนพื้นขาว อักษรสีน้ำเงินและสีเขียวทำให้เกิดการเรียนรู้เหมือนกัน อักษรที่มีหลายสีทำให้นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ได้ไม่ดีเท่ากับอักษรที่มีเพียงสีเดียว
3. **ช่องไฟของตัวอักษร** ในส่วนที่จะทำให้ตัวอักษรอ่านได้ง่ายและชัดเจนบทความประเภท เว้นระยะระหว่างคำ เข้าใจได้ดีกว่าพิมพ์ติดกันไม่วรรค
4. **ขนาดตัวอักษร** เป็นสิ่งสำคัญที่เห็นอย่างชัดเจนว่ามีส่วนทำให้ตัวอักษร มีความน่าอ่าน และอ่านออกง่าย ขนาดตัวอักษรควรมีสัดส่วนที่แน่นอน และเป็นจริงระหว่างความกว้างไปจะทำให้ตัวอักษรเข้มเกินไป ความกว้างของตัวอักษรขนาดต่างๆ เป็นสิ่งสำคัญมากในการมองเห็น และเป็นสิ่งที่ช่วยให้เกิดความน่าอ่าน แนวโน้มของความกว้างของตัวอักษรที่เท่าๆ กัน เป็นแบบเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันหมด ทำตัวอักษรดูสวยงามและอ่านง่าย ดังนั้นในการออกแบบอักษรขนาดต่างๆ จึงควรมีการขยายตามสัดส่วนที่แน่นอนของตัวอักษร

การที่จะใช้ตัวอักษรแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับเนื้อเรื่องที่เราต้องการแสดงและภาพของอุปกรณ์ ส่วนขนาดของตัวอักษรนั้น ก็ควรให้โตพอที่อ่านได้ง่าย และรับกับเนื้อเรื่องหรือชนิดของอุปกรณ์ที่มันประกอบในเรื่องขนาดตัวอักษรไม่ว่าจะใช้กับวัสดุใดก็ตาม เขาได้ให้กฎกลางๆ ไว้ดังนี้

สรุปขนาดตัวอักษรที่สัมพันธ์กับระยะการมอง

ตารางที่ (20)

การกำหนดขนาดความสูงของตัวอักษร กำหนดโดยระยะการมอง

ระยะผู้ดูไกลสุด	ระดับตัวอักษรต่ำสุด
8 ฟุต (2.44 เมตร)	¼ นิ้ว (0.64 ซ.ม.)
16 ฟุต (4.88 เมตร)	½ นิ้ว (1.27 ซ.ม.)
32 ฟุต (9.75 เมตร)	1 นิ้ว (2.54 ซ.ม.)
64 ฟุต (19.5 เมตร)	2 นิ้ว (3.80 ซ.ม.)

ขนาดตัวอักษรและตัวเลขที่ใช้ในแผนภูมินั้น โดยปกติมีสองขนาดคือหัวเรื่องซึ่งควรให้ตัวโตเล็กน้อยและส่วนที่ใช้อธิบายก็อาจเล็กลงมา อักษรที่ใช้ก็ควรเป็นแบบตัวบรรจงที่ใช้สีเดียวเท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการออกแบบตัวอักษร[1]

1. เลือกแบบตัวอักษรที่อ่านง่าย เป็นอักษรไทยแบบหัวกลมหรือแบบคัดลายมือ อักษรอังกฤษแบบพิมพ์ใหญ่
2. สีพื้นและสีตัวอักษรการมีลักษณะตัดกัน หากมองระยะไกลๆ สีพื้นควรเป็นสีอ่อน สีตัวอักษรสีเข้ม เช่น พื้นสีเหลืองตัวอักษรสีดำหรือแดง หรือน้ำเงินหากใช้พื้นสีเข้มสีตัวอักษรจะต้องตัดกับสีพื้น เช่น สีแดง ตัวอักษรสีดำหรือขาว หรือฟ้า ตัวอักษรสีขาว
3. อัตราส่วนความสูง และความกว้างตัวอักษรที่นับว่าอ่านง่าย ได้แก่ อัตราส่วน 5 : 3
4. ความหนาของเส้นจะต้องให้สัมพันธ์กับความสูงของตัวอักษรอย่างเหมาะสมคือ ถ้าตัวอักษรสูงขึ้น. ความหนาของเส้นและความกว้างของตัวอักษรจะต้องมากขึ้น

การกำหนดสัดส่วนของตัวอักษร ขึ้นอยู่กับ

1. ระยะห่างของผู้ดู กับแผ่นป้ายตัวอักษร
2. ขนาดพื้นที่ของแผ่นป้ายหรือแผ่นกระดาษเป็นสิ่งกำหนดขนาดและสัดส่วนของตัวอักษร
3. ทั่วไปขนาดสัดส่วนในการเขียนตัวอักษรมี 3 แบบ คือ

-แบบปกติ ระยะช่องไฟของสัดส่วนจะเท่ากับความหนาของตัวอักษร

-แบบตัวแคบ ขนาดตัวอักษรมีระยะแคบกว่าปกติมีลักษณะผอมบาง และช่องไฟชิดกันมาก

-แบบตัวกว้าง ขนาดตัวอักษรมีขนาดกว้างกว่าแบบปกติ มีลักษระอ้วนหนาและช่องไฟห่างกันมาก

---

[1] พฤติพงษ์ เล็กศิริรัตน์. การออกแบบสื่อการสอน. (กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2536). หน้า 29 - 31.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21

ขนาดของภาพ หรืออุปกรณ์ที่เป็นมาตรฐาน

ระยะมองไกลสุด	ขนาดความกว้างยาว (เป็นนิ้ว)		
เป็นฟุต	มีรายละเอียด	เรื่องทั่วๆ ไป	ไม่มีรายละเอียด
10	22 - 28	20 - 24	17 - 22
25	28 - 44	22 - 28	20 - 24
45	36 - 48	28 - 44	22 - 28
75	40 - 60	30 - 40	28 - 44
150	60 - 80	48 - 72	40 - 60

น้ำหนักเส้นของตัวอักษรนั้นถ้าใช้กับคนจำนวนถึง 25 หรือ 30 คน ก็ควรจะหนาไม่น้อยกว่า 1/8 นิ้ว แต่ถ้าให้ดีที่สุดควรประมาณ ¼ นิ้ว ความหน้าของเส้นอักษรนี้ ขึ้นอยู่ระยะห่างในการมองด้วย คือ

ระยะห่างในการมอง (เป็นฟุต)	น้ำหนักเส้นโดยเฉลี่ย (เป็นนิ้ว)
4 (1.22 เมตร)	3 ½ (0.08 ซ.ม.)
8 (2.44 เมตร)	1 1/6 (0.16 ซ.ม.)
15 (4.57 เมตร)	1/8 (0.32 ซ.ม.)
50 (15.20 เมตร)	3/6 (0.48 ซ.ม.)

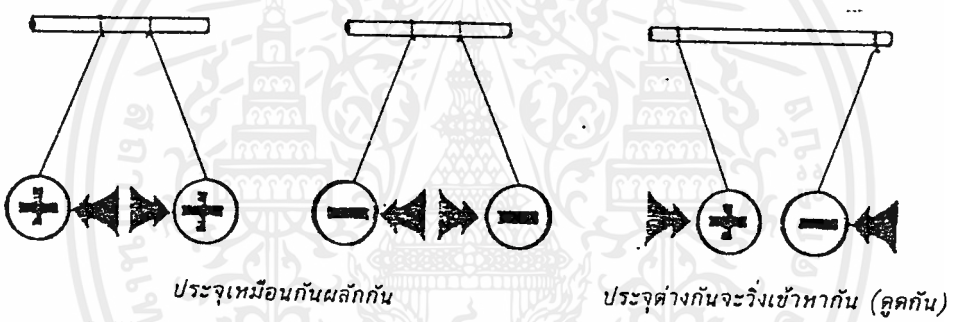
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของไฟฟ้า

ไฟฟ้าสามารถแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ไฟฟ้าสถิต กับไฟฟ้ากระแส

1. ไฟฟ้าสถิต (Static Electricity) เป็นไฟฟ้าที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ ไม่สามารถที่จะนำมายังประโยชน์แก่มนุษย์ได้โดยตรง อย่างเช่น ไฟสถิตที่เกิดจากการเสียดสีของวัตถุ ฟ้าแลบ ฟ้าผ่า ฯลฯ เมื่อวัตถุ 2 อย่างสะสมประจุไฟฟ้ากล่าวไว้ว่า ประจุเหมือนกันจะผลักกัน ประจุต่างกันจะวิ่งเข้าหาหันหรือดูดกัน

ภาพที่ 48
แสดงจินตนาการตามหลักของประจุไฟฟ้า



2. ไฟฟ้ากระแส (Current Electricity) เป็นไฟฟ้าที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นมาเพื่อใช้งานตามวัตถุประสงค์โดยผลิตแรงเคลื่อนไฟฟ้า (Electro Motive Force หรือย่อด้วย E) แล้วส่งกระแส (Current) ไปตามสายลวดตัวนำ วิธีการนี้แม้ว่าอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สร้างขึ้นจะอยู่กันคนละที่กับแหล่งกำเนิดแรงเคลื่อนไฟฟ้าก็สามารถจะส่งกระแสไฟฟ้าไปยังอุปกรณ์นั้นๆ ได้ เช่นการฯฟฟ้านครหลวงส่งกระแสไฟฟ้าให้กับบ้านเรือนในเขตกรุงเทพมหานคร หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคส่งกระแสไฟฟ้าให้กับประชาชนทั่วไปในต่างจังหวัด ไฟฟ้ากระแสจึงเป็นไฟฟ้าที่ใช้งานกันอย่างกว้างขวาง ไฟฟ้ากระแสแบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

2.1 ไฟฟ้ากระแสสลับ (Alternating Current รือ AC) เป็นกระแสไฟฟ้าที่ได้จากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า อย่างเครื่องปั่นไฟเป็นต้น ไฟฟ้าประเภทนี้การเปลี่ยนทิศทางการไหลอยู่ตลอดเวลา โดยขั้วหรือประจุทางไฟฟ้าจะสลับบวก - ลบ อยู่ตลอดเวลา

2.2 ไฟฟ้ากระแสตรง (Direct Current หรือ DC) เป็นกระแสไฟฟ้าที่เราสร้างขึ้นมาให้ทิศทางการไหลหรือขั้วของแหล่งจ่าย จ่ายออกมาอย่างแน่นอน ไม่มีการสลับขั้วบวกลบอย่างไฟฟ้ากระแสสลับแต่อย่างใด อย่างเช่นกระแสไฟฟ้าที่จ่ายออกมาจากถ่านไฟฉาย หรือแบตเตอรี่รถยนต์ เป็นต้น

ถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่ (Cell and Batteries)

เมื่อเอ่ยถึงถ่านไฟฉายและแบตเตอรี่ สิ่งเหล่านี้มิใช่เรื่องใหม่แต่อย่างใด การศึกษาบทเรียนต่อไปนี้คงจะทำความเข้าใจกันเพียงคร่าวๆ ในแง่มุมทางเทคนิคบางแง่มุมเท่านั้นเอง นับตั้งแต่มีถ่านไฟฉายแบบ " วอลตาอิค เซลล์ " เกิดมาในครั้งแรกโดยการทดลองของนายวอลต้า เขาทำการทดลองโดยนำแผ่นสังกะสีและแผ่นทองแดงจุ่มลงไปในสารเคมีที่มีส่วนผสมอย่างเจือจาง เมื่อนำไปต่อวงจรไฟฟ้าแล้วปรากฏว่ามีกระแสไฟฟ้าไหลครบวงจรได้ หลังจากนั้นได้มีการวิจัยพัฒนาจนถ่านไฟฉายมีประสิทธิภาพดีขึ้นเรื่อยๆ อย่างไรก็ตามคำว่าถ่านไฟฉายเป็นเพียงภาษาชาวบ้านเท่านั้น เพราะถ่านพวกนี้สมัยก่อนเราอาจใช้ใส่ไฟฉายกันเป็นส่วนใหญ่ ในส่วนของภาษาวิชาการจะเรียกว่า " แบตเตอรี่แห้ง " (Dry Cells) หรือ " ไพรมารี่เซลล์ " (Primary Cells)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 49

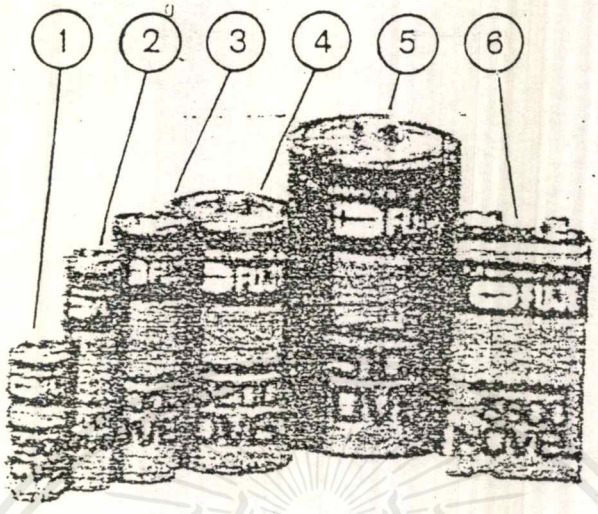
๓) แบตเตอรี่แห้ง หรือถ่านไฟฉายแบต่างๆ

ถ่านไฟฉายแบบที่ใช้สังกะสีและถ่านคาร์บอน (Zine - Carbon) เป็นถ่านไฟฉายที่พบเจอกันอยู่ทั่วไป ตัวถังภายนอกเป็นสังกะสีทำหน้าที่เป็นขั้วลบ ภายในนอกจากจะมีแท่งคาร์บอนอันทำหน้าที่เป็นขั้วบวกแล้ว ต้องมีสารเคมีเพื่อทำปฏิกิริยาทางเคมีให้เกิดประจุทางไฟฟ้า สารเคมีที่ใช้เป็นสารแอมโมเนี่ยมคลอไรด์และแมงกานีสไดอีอกไซด์ โดยแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่เกิดขึ้นมีขนาด 1.5 โวลท์ โดยมีความสามารถในการจ่ายกระแสแตกต่างกันออกไปตามขนาดของแต่ละตัวอย่างตัวอย่างขนาดที่แสดงไว้ในรูปที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 50

ถ่านไฟฉายขนาดต่างๆ



จากรูป เมื่อพิจารณาจากหมายเลข 1 - 6 หรือจากซ้ายไปขวาสามารถแยกขนาดดังนี้

หมายเลข 1 ขนาด UM - 5 แรงเคลื่อน 1.5 โวลต์ 0.5 แอมป์

หมายเลข 2 ขนาด UM - 4 แรงเคลื่อน 1.5 โวลต์ 1 แอมป์

หมายเลข 3 ขนาด UM - 3 แรงเคลื่อน 1.5 โวลต์ 2 แอมป์

หมายเลข 4 ขนาด UM - 2 แรงเคลื่อน 1.5 โวลต์ 3 แอมป์

หมายเลข 5 ขนาด UM - 1 แรงเคลื่อน 1.5 โวลต์ 5 แอมป์

หมายเลข 6 ขนาด PP - 3 แรงเคลื่อน 9 โวลต์ 2 แอมป์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

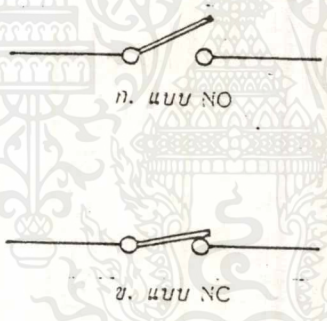
สวิทช์ (Switchs)

สวิทช์เป็นอุปกรณ์ตัดต่อวงจร หรือทำหน้าที่ปิดเปิดวงจรไฟฟ้า โดยจะมีหน้าที่สัมผัสซึ่งชุบทองคำขาว หรือแพลตินั่ม (เพื่อป้องกันเวลาเกิดการสปาร์คจะไม่ชำรุดเร็วกว่ากำหนด) เป็นตัวตัวตัดต่อวงจร โดยหน้าที่สัมผัส (Contact) อาจจะมากกว่า 1 คอนแท็คต์ก็ได้ หน้าคอนแท็คต์แบ่งออกได้ 2 ประเภทคือ

1. แบบปกติเปิด หรือแบบ NO. (Normal Opened) ปกติจะเปิดวงจรอ้าออกจากกัน
2. แบบปกติปิด หรือแบบ NC. (Normal Closed) ปกติจะต่อวงจรหรือหน้าคอนแท็คต์ปิดเข้ามาหากัน

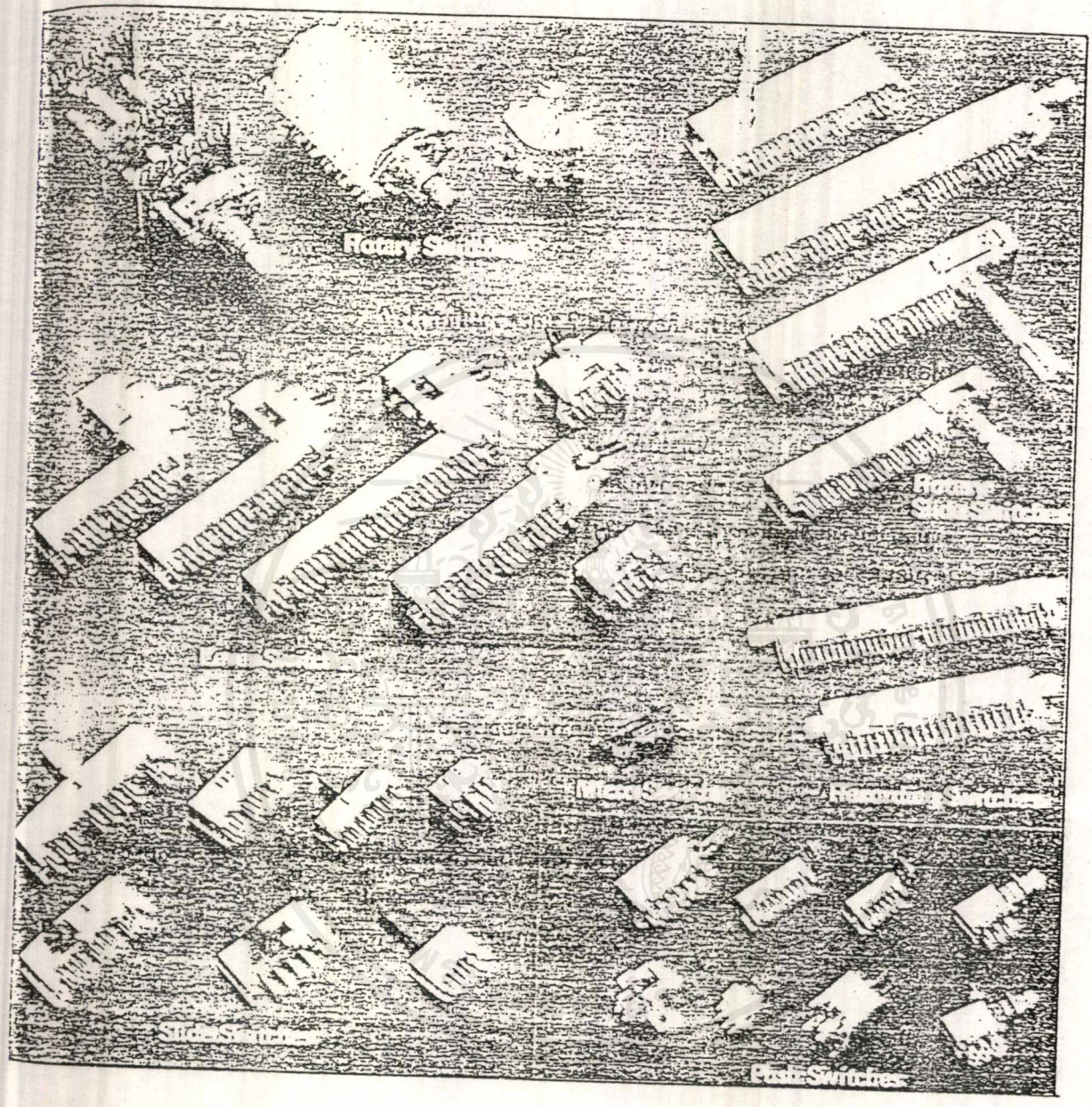
ภาพที่ 51

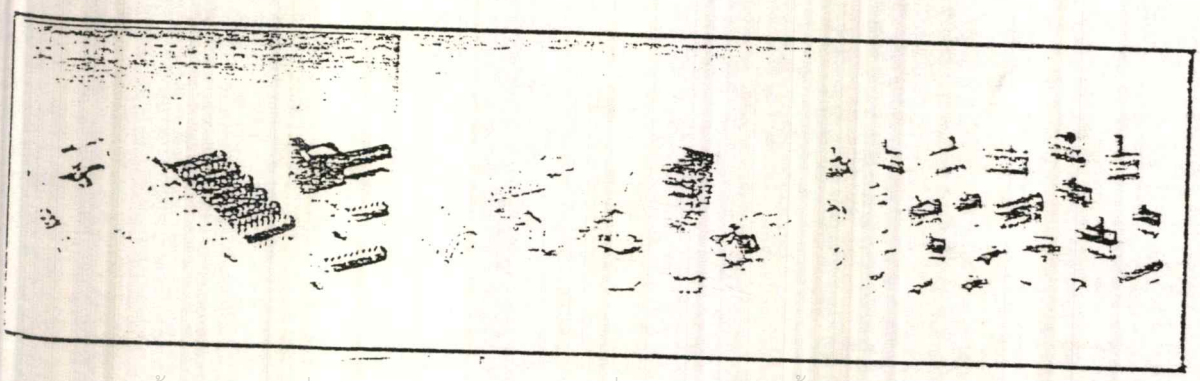
หน้าสัมผัสของสวิทช์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 52
สวิทช์แบบต่างๆ



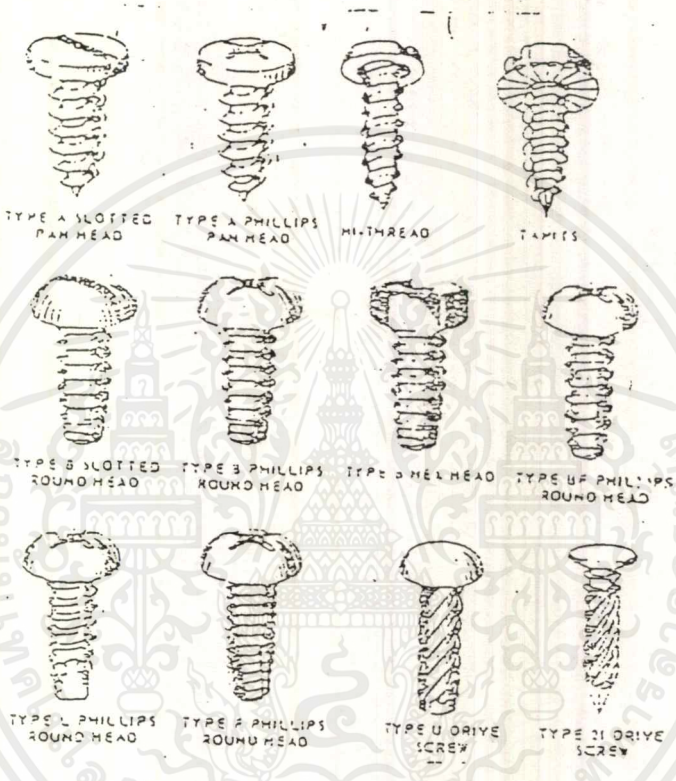


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 53

Sheet metal screw (แถวบน) ชนิด A

(แถวกลาง) ชนิด B (แถวล่าง) ชนิดพิเศษ



การเลือกใช้ขนาดของ Sheet metal screw จะต้องเลือกขนาดให้พอเหมาะกับขนาดความหนาของโลหะแผ่น ความยาวและต้องคำนึงถึงความแข็งแรงด้วย เมื่อได้ขนาดตามความต้องการแล้ว การเจาะรูจะต้องใช้ ขนาดความโต ของดอกสว่านเท่ากับความโตของโคนเกลียว (Root Diameter) ของสกูรด้วย ทำการเจาะแผ่นวัสดุ แล้วจึงนำสกูรใส่ลงในรูที่เจาะไว้แล้วใช้ประแจหรือไขควงขันจนสุดเกลียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวยึดโลหะ (Fastener)

เป็นการยึดแผ่นโลหะแบบกึ่งถาวร ที่สามารถจะถอดประกอบเข้าด้วยกันได้ตามความจำเป็น อุปกรณ์สำคัญที่ใช้ในการยึดแผ่นโลหะดังกล่าว สำหรับงานโลหะแผ่นจะใช้ตัวยึด Fastener 2 แบบ คือ Sheet metal screw และ Threan metal screw

1. Sheet Metal Screw ซึ่งในบางครั้งจะเรียกว่าเกลียวปล่อย เป็นสกูรที่มีความแข็งแรงมาก สามารถจะตัดเกลียวบนแผ่นโลหะได้ด้วยเกลียวของตัวมันเอง โดยไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องมือตัดเกลียวใน (Tap) เข้าช่วยแต่อย่างใด

การใช้งานโดยทั่วไป จะใช้ยึดแผ่นวัสดุอ่อน เช่น เหล็กอ่อน เหล็กหล่อ แผ่นเหล็กอาบสังกะสี อลูมิเนียม พลาสติก เป็นต้น ที่ต้องการถอดประกอบเข้าออกอยู่บ่อย ๆ

รูปร่างหัวของ Sheet metal screw จะมีอยู่หลายชนิดด้วยกัน เช่น Round, Flat, Pan หรือ Truss เป็นต้น สำหรับเกลียวที่อยู่บนลำตัว และส่วนปลายของเกลียวจะแบ่งออกเป็น 3 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

ก. ชนิด A จะมีปลายของเกลียวแหลมคม (Sharp point) เหมาะสำหรับแผ่นโลหะบางที่มีความหนาไม่เกินเบอร์ 18

ข. ชนิด B ส่วนประกอบของเกลียวจะถูกตัดตรง (Blunt Flat Point) เหมาะสำหรับใช้ยึดแผ่นโลหะที่มีความหนามากกว่าชนิด A

ค. ชนิดพิเศษ (Special type) เหมาะสำหรับโลหะที่มีความหนามากกว่าชนิด A การใช้งานของสกูรชนิดพิเศษนี้ จะใช้กับวัสดุอ่อน เช่น เหล็กหล่อ อลูมิเนียม พลาสติก เป็นต้น

การใช้งานของ Sheet metal screw โดยทั่วไปจะต้องใช้ประกอบไขควงแบบปลายแบน (Flat) หรือปลายสี่แฉก (Phillip) ตามชนิดร่องบนหัวของสกูร แต่ในบางครั้งจะต้องใช้ค้อนหรือประแจเข้าช่วยด้วยเหมือนกัน

สำหรับความยาวของ Sheet metal screw จะมีขนาดความยาวตั้งแต่ 1/4-2 นิ้ว ส่วนขนาดความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางจะบอกเป็น Number จาก No.2-14

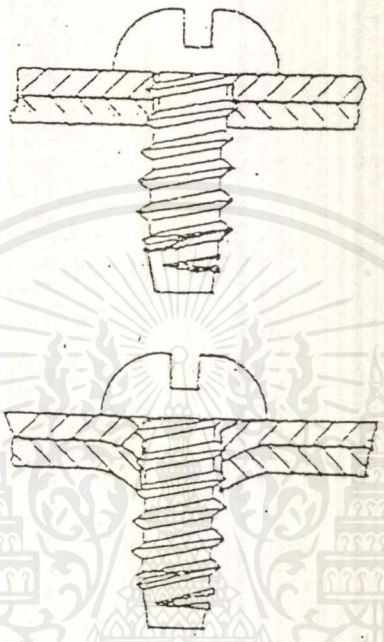
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 54

การใช้งานของ Sheet metal screw

บน เจาะรูกว้างเกินไป

ล่าง การเจาะรูที่เหมาะสม



ข้อควรระวัง ในการใช้ Sheet metal serew

1. อย่าเจาะรูให้มีขนาดกว้างหรือแคบเกินไป เพราะถ้าเจาะรูกว้างเกินไปจะทำให้การยึดของพันเกลียวสกูรไม่แน่น แต่ถ้าเจาะรูแคบเกินไปจะทำให้การขัดสกูรทำได้ลำบากยิ่งขึ้น

2. อย่าออกแรงขันสกูรแน่นมากจนเกินไป เพราะอาจทำให้เกลียวหลวมหรือหัวของสกูรเยินได้

2. Thread Metal Serew ใช้ยึดส่วนประกอบต่าง ๆ ของงานโลหะให้ติดกัน ชิ้นส่วนต่าง ๆ จะยึดติดกันได้โดยชนิดของตัวยึดที่ต่างกันออกไป เช่น Boits, Nut, Screw ถึงแม้จะมีตัวยึดอยู่หลายแบบ หลายขนาด และหลายชนิดก็ตาม ส่วนมากจะแบ่งลักษณะเป็นเกลียว ๆ ต่างได้ดังนี้

1. Machine bolt จะมีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1/4-4 นิ้ว และมีความยาวตั้งแต่ 1/2-30 นิ้ว ลักษณะของหัว Machine bolte นี้ จะเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือหกเหลี่ยมก็ได้ เกลียวรอบตัวจะมีทั้งเกลียวหยาบและเกลียวละเอียด (National coares and National fine) แต่ความยาว

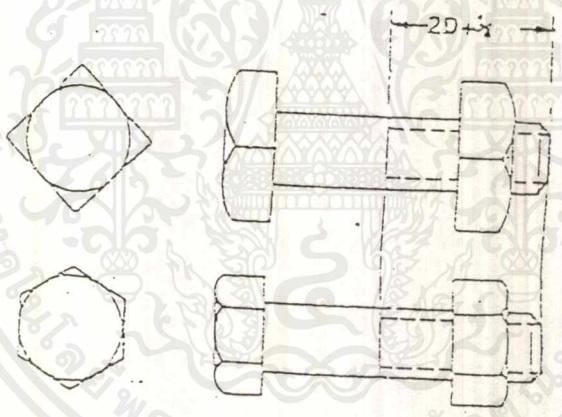
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเกลียวจะมีประมาณ 2D+1/4 นิ้ว ดังแสดงในรูปที่ และหัว Nut ที่ใช้ ประกอบกับ Bolt นี้ จะมีทั้งชนิดหัวสี่เหลี่ยมและหกเหลี่ยม เช่นเดียวกัน

2. Machine screw ทำมาจากเหล็กหรือทองเหลือง ส่วนหัวจะมีอยู่หลายแบบ เช่น กลม, เรียบ, Oven, Fillister, Binding, Truss หรือหกเหลี่ยม แต่ละชนิดของหัวจะมีร่องตรง แฉก หรือสี่เหลี่ยม เพื่อใช้ขันเกลียวได้สะดวก ชนิดของเกลียวจะมีทั้งหยาบและละเอียด ขนาดความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางจะต่ำกว่า 1/4 นิ้ว ขนาดความโตนี้จะบอกเป็น Gage จาก 6-12 โดยใช้ Amercan Screw Wire Gage วัด เช่น 6-32 จะบอกเป็น Diameter gage No.5 และมี 32 เกลียว/นิ้ว สำหรับความยาวจะมีตั้งแต่ 1/8-3 นิ้ว

ภาพที่ 55

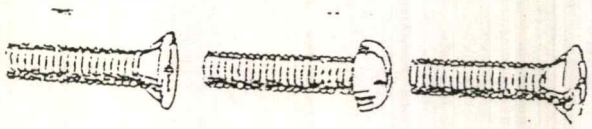
Machine Bolt



Machine bolt

ภาพที่ 56

Machine screw



Machine screw

สำหรับการทำงานโดยมากจะทำการ Tap เกลียวด้านหนึ่งบนแผ่นโลหะแทน Nut แต่ถ้าใช้กับ Nut จะต้องใช้ประกอบกับ Machine nut หกเหลี่ยม หรือสี่เหลี่ยมก็ได้ นอกจากนี้ Machine screw ยังมีหัวแบบต่าง ๆ อีกเป็นจำนวนมาก

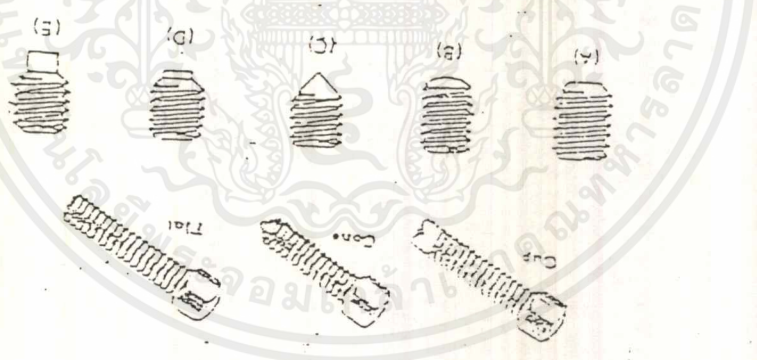
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Cap screw จะมีรูปร่างคล้ายกับ Machine screw มาก แต่เกลียวจะมีความละเอียดสูงกว่า ความโตเส้นผ่าศูนย์กลางจะมีตั้งแต่ 1/4 - 1 1/2 นิ้ว และมีความยาวตั้งแต่ 1/2 - 6 นิ้ว ความยาวของเกลียวสกรูประมาณ 2D + 1/4 นิ้ว คล้ายกับ Machine bolts

ลักษณะหัวของ Cap screw จะทำเป็นรูปหัวเหลี่ยม กลม ร่อง เป็นต้น

4. Set screw จะมีรูปร่างลักษณะทั้งที่มีหัวและไม่มีหัว หัวของ Set screw หกเหลี่ยมหรือร่องตรงไว้สำหรับใช้ประแจแอลหรือไขควงขัน ส่วนปลายจะเป็นรูปร่างลักษณะต่างกัน เช่น ปลายแหลม ปลายมน เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่

การใช้งาน จะใช้สำหรับขันยึดชิ้นงาน 2 ชิ้นให้ติดกัน โดยชิ้นงานหนึ่งเป็นรูร่อง เช่น การขัดยึดระหว่างเพลา (Shaft) กับ Pulley เป็นต้น



ภาพที่ 57
Set screw แถวบน ชนิดมีหัวสี่เหลี่ยม
แถวล่าง (A) Flat, (B) Oven, (C) Cone,
(D) Half dog, (E) Full dog.

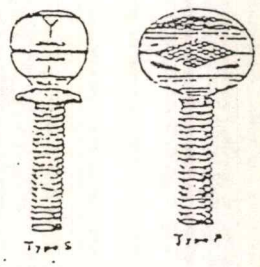
5. Stud ลักษณะความยาวของ Stud จะสั้นมีเกลียวทั้งที่หัวและที่ปลาย (ส่วนตรงกลางจะไม่มีเกลียว) ตามปกติจะใช้ยึดกับแผ่นหนึ่งซึ่ง Tap ไว้แล้ว และอีกด้านหนึ่งจะใช้ช่วยขัดยึด

6. Thumb screw เป็นสกรูที่ใช้งานบ่อยอีกชนิดหนึ่ง การใช้งานเหมือนกับ Set screw เหมาะสำหรับงานที่ต้องการขันเข้าและคลายออกบ่อย ๆ ปลายของเกลียวจะคล้ายกับ Set screw ส่วนหัวจะแบน ดังแสดงในรูปที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 58

Thumb screw



7. Nut มี Nut หลายชนิดที่ใช้กับ Machine screw, Bolt และ Stud ลักษณะโดยทั่วไปของ Nut จะมีหัวสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม นอกจากนี้ก็ยังมี Nut อีกหลายชนิดดังแสดงในรูปที่ ซึ่งเหมาะสมกับงานในลักษณะต่าง ๆ กัน เช่น Nut หัวหกเหลี่ยม สี่เหลี่ยม จะใช้กับงานทั่วไป Wing nut จะใช้สำหรับงานที่ต้องการขันให้แน่น หรือคลายออกอยู่เสมอ Jam nut จะใช้เหมือนกับ Nut แบบธรรมดา ดังแสดงในรูปที่

7. Nut มี Nut หลายชนิดที่ใช้กับ Machine screw, Bolt และ Stud ลักษณะโดยทั่วไปของ Nut จะมีหัวสี่เหลี่ยม หกเหลี่ยม นอกจากนี้ก็ยังมี Nut หัวหกเหลี่ยม สี่เหลี่ยม จะใช้กับงานทั่วไป Wing nut จะใช้สำหรับงานที่ต้องการขันให้แน่น หรือคลายออกอยู่เสมอ Jam nut จะใช้เหมือนกับ Nut แบบธรรมดา ดังแสดงในรูปที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การใช้กาวหรือยาง Adhesive Epoxy Resins

กาวหรือยาง Epoxy นี้ เกิดจากการคิดค้นเทคโนโลยีสมัยใหม่ของการประดิษฐ์และผสมสารพลาสติกในปี ค.ศ. 1940 และหลังจากนั้นได้มีการนำเอาสารพลาสติกที่ผลิตได้นี้มาใช้กันอย่างแพร่หลายในงานอุตสาหกรรมและงานทั่ว ๆ ไป โดยใช้ยึดวัสดุให้ติดกัน เช่น ไม้ โลหะ ยาง แก้ว พลาสติก และอื่น ๆ นอกจากนั้นก็ยังใช้เครื่องมือต่าง ๆ งานหล่ออัดตามแบบ อัดเป็นแผ่นตลอดจนการเคลือบผิววัสดุด้วย

Epoxy เป็นวัสดุ Thermosetting ที่เปลี่ยนสภาวะของเหลวหนืดไปเป็นผลึกของแข็งและเหนียว โดยใช้ตัวเร่งหรือตัวทำให้แข็ง ซึ่งโมเลกุลของกาว Epoxy ประกอบไปด้วย 1 อะตอม ของออกซิเจน และ 2 อะตอมของคาร์บอน กาว Epoxy ธรรมดาส่วนใหญ่จะประกอบและเป็นปฏิกิริยาของ Epichlorohydrin กับ Polyhydroxy Cornpound เช่น Bisphenol A และเกาะตัวเป็นผลึกแข็งและเหนียวในช่วงเวลาที่ไม่นานนัก ทั้งนี้จะต้องขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและส่วนผสมได้

ขณะเกิดปฏิกิริยา การแข็งตัว จะมีความหนืดต่ำ (0-20 หรือมากกว่า) ถ้าความยาวของโมเลกุลเพิ่มขึ้น ค่า Epoxy จะลดลง แต่ Hydroxyl equivalent จะเพิ่มขึ้น

ตามปกติ กาว Epoxy ที่ใช้กันอยู่จะมีอยู่ 2 ชนิด คือ 1. Conventional และ 2. Novoalc ซึ่ง Novolac Epoxy จะแบ่งออกอีก 2 ชนิด คือ Epoxy Cresol Novolac และ Expoxy Phenol Novolac ในกาวทั้งสองชนิดนี้ การใช้งานของ Novolac จะดีกว่า Conventinal เพราะสามารถรับแรงได้มากกว่า และยังทนต่อการทำงานในอุณหภูมิสูงได้อีกด้วย

นอกจากนี้ยังมีกาว Epoxy ชนิดใหม่อีกชนิดหนึ่งคือ Cycloaliphatics ซึ่งสามารถใช้กับงานที่อยู่ภายนอกอาคาร และยังสามารถทนต่อกระแสไฟฟ้าได้สูงที่ไม่เกินอุณหภูมิ 200C อีกด้วย

คุณสมบัติของกาว Epoxy ที่สำคัญมีดังนี้

1. เป็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นโดยสมบูรณ์ไม่มีการระเหยกลายเป็นไอระหว่างการใช้
2. ใช้บริการงานด้านวิศวกรรมหลายชนิด ขึ้นอยู่กับชนิดและส่วนผสม
3. สามารถใช้ได้กับทุกรอยต่อ
4. มีการไหลตัวดีโดยใช้แรงกดเพียงเล็กน้อย ยกเว้นการยึดโลหะกับโลหะต้องใช้แรกมากขึ้น
5. มีความแข็งแรงมากกว่า Phenolic ประมาณ 7 เท่า

Epoxy นี้เป็นกาวที่ใช้ยึดวัสดุทุกชนิด รวมทั้งงานทางด้านโลหะแผ่น งานศิลปะ ตลอดจนบางส่วนของชิ้นส่วนเครื่องบินที่นิยมใช้กาว Epoxy แทนการย้ำหมุดแล้ว การใช้งานจะต้องเตรียมผิวหน้าของวัสดุเป็นอย่างดี โดยปราศจากไขมัน จารบี สี หรือฝุ่นละออง และก่อนการเลือกใช้งานควรปฏิบัติตามรายละเอียดการใช้งานของแต่ละบริษัทผู้ผลิตด้วย ซึ่งบางชนิดของการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารนี้ทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถรับแรงเฉือนได้มากกว่า 12,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว และยังสามารถใช้เคลือบผิวป้องกันการสึกหรอได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยโครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระดับประถมศึกษานี้ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงพรรณา Descriptive Research) คือการวิจัยเอกสารและการใช้แบบสอบถามสำรวจความคิดเห็นผู้ที่มีประสบการณ์การใช้สื่อการสอน ซึ่งได้แก่ ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับ ป. 5 เป็นกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยได้กำหนดขั้นตอนในการวิจัยไว้ 5 ขั้นตอนดังนี้ คือ

3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

3.3 เครื่องมือการวิจัย

3.4 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

3.5 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

3.1 วิธีสำรวจและรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้อง (Collection of Secondary Data) ซึ่งจะช่วยให้วิจัยได้มีคุณภาพ เช่น หนังสือ ตำรา เอกสารอ้างอิง รายงานการวิจัย วารสาร ฯลฯ ที่มีเนื้อหาสาระสอดคล้องเกี่ยวข้องกับเรื่องที่วิจัย ที่อ้างอิงได้มีดังนี้ แต่ได้แยกรายชื่อมาเพียงบางฉบับเท่านั้น

   1. ตำรา -จิตวิทยาการศึกษา
      -โปรแกรมสุขภาพโรงเรียน
      -เทคนิควิธีการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา
      -เทคโนโลยีการสอน การออกแบบและพัฒนา
      -ทักษะและเทคนิคการสอน
      -การออกแบบสื่อการสอน
      -หลักสูตรและการพัฒนา
      -เส้นทางการพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ

2. วิจัยและปริญญานิพนธ์ต่างๆ เป็นแหล่งสำคัญของเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยที่จะช่วยให้ได้ความรู้เกี่ยวกับ ทฤษฎีและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งได้ทำการศึกษาจากงานวิจัย ระดับปริญญามหาบัณฑิตและปริญญาบัณฑิต

   -ผลการซ่อมเสริมโดยใช้เกมและไม่ใช้เกมสอนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วนสำหรับ ป. 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-พัฒนาการนววัตกรรมและเทคโนโลยีการศึกษาแห่งประเทศไทย

-โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์เสริมทักษะในวิชาคณิตศาสตร์อนุบาล1 - 2

-โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ประถม 1

-ผลของสีพื้นที่มี ต่อการจำภาพได้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา

3. วารสาร ซึ่งสามารถค้นคว้าหาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยของไทยและภาษาอังกฤษ แต่สำหรับการวิจัยโครงการครั้งนี้ ได้มีการหาข้อมูลจากการวิจัยภาษาไทยเท่านั้น คือ

-วารสารการศึกษาแห่งชาติ

-ข่าวสารการวิจัยการศึกษา

-สารพัฒนาหลักสูตร

4. บันทึก (Records) ได้จากข้อมูลและเอกสารการบันทึกทางราชการ , รายงานการวิจัย กฎหมาย ระเบียบข้อบังคับ รายงานข้อมูลต่างๆ เช่น

-บันทึกการสอน

-รายงานการวิจัยเรื่องการจัดสรรงบประมาณและการวิเคราะห์ต้นทุนสำหรับการศึกษาระดับประถมศึกษา

-ตารางสอน

-ปฏิทินการศึกษา

ฯลฯ

2 การสังเกต (Direet Observation) เป็นการศึกษาข้อมูลโดยการสังเกตพฤติกรรมและบรรยากาศสภาพการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น เพื่อทราบข้อมูลจากสภาพการณ์จริงเพื่อใช้สำหรับรวบรวมข้อมูลในการวิจัยนี้ ได้ใช้การสังเกตประเภทการสังเกตโดยมีส่วนร่วม (Participant Observation) ซึ่งได้ทำการเข้าไปร่วมโดยไม่สมบูรณ์ (Incomplete participant) คือเข้าร่วมอยู่ในเหตุการณ์ในสถานการณ์การเรียนการสอนของเด็กโดย

-สังเกตพฤติกรรมของเด็กนักเรียนในห้องเรียน

-สภาพบรรยากาศภายในห้องเรียนในสภาพการจัดพื้นที่ในห้องเรียนลักษณะต่างๆ

ซึ่งการสังเกตต้นแบบไม่มีเค้าโครงล่วงหน้า (Unstructured Obseration) ปืนการสังเกตอย่างอิสระไม่กำหนดล่วงหน้าว่า สังเกตอะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

.3 การใช้แบบวัดให้ผู้ให้ข้ อมูลตอบเอง (Self Report) โดยผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามไปสอบถามกลุ่มตัวอย่าง ตั้งแต่วันที่ 25 ตุลาคม 2539 เป็นต้นมา โดยได้ทำมาติดต่อกับทางโรงเรียนประถมศึกษา แต่ละโรงเรียนให้ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ทำการออกแบบสอบถาม โดยวิธีสุ่มตัวอย่างรวมได้ 30 ท่าน โดยผู้วิจัยทำการส่งและรับคืนด้วยตนเอง

3.2 แหล่งที่มาของข้อมูล

แบ่งได้เป็น 2 ส่วนคือ แหล่งข้อมูลเอกสาร กับแหล่งข้อมูลภาคสนาม มีดังนี้คือ

2.1 แหล่งข้อมูลภาคเอกสารที่เกี่ยวข้อง

-ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯลาดกระบัง

-ห้องสมุดคณะสถาปัตยกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

-หอสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

-หอสมุด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

-หอสมุดแห่งชาติ

-ห้องสมุดโรงเรียนเกษมพิทยา

-ห้องสมุดเกษมโปลีเทคนิค

2.2 แหล่งข้อมูลภาคสนาม ได้แก่ข้อมูลจากการใช้แบบสอบถาม และสถานที่ที่ให้การสังเกตการณ์และบันทึกภาพ

จากการให้แบบสอบถามได้เลือกเองโรงเรียนประถมศึกษาที่อยู่ในส่วนของโรงเรียนรัฐบาลโรงเรียนเอกชนทั่วไป ซึ่งมีจำนวนทั้งหมด 30 โรงเรียน โดยการสุ่มตัวอย่างใช้แบบสอบถามกับครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับ ป. 5 ของโรงเรียนรัฐบาล 15 โรงเรียนและที่อยู่ในส่วนของโรงเรียนเอกชนอีก 15 โรงเรียน จากตัวอย่างโรงเรียนที่ได้มีการนำแบบสอบถามทำการสอบถาม เช่น

1. โรงเรียนของรัฐบาล

1.โรงเรียน เทศบาล 2 จ. พะเยา

2.โรงเรียน เทศบาล 3 จ. พะเยา

3.โรงเรียน วัดปลูกศรัทธา จ. กรุงเทพฯ

4.โรงเรียน ชุมชนบ้านตูม จ. หนองคาย

5.โรงเรียน บ้านยางเปียง จ. เชียงใหม่

เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. โรงเรียนของเอกชน

1.โรงเรียน เกษมพิทยา จ. กรุงเทพฯ

2.โรงเรียน บุญสิทธิ์วิทยา จ. พะเยา

3.โรงเรียน พะเยาประชานุกูล จ. พะเยา

4.โรงเรียน เชิดเจิมศิลป์ จ. กรุงเทพฯ

เป็นต้น

และสถานที่ที่ให้ทำการสังเกตการณ์และบันทึกได้แก่ โรงเรียนพะเยาประชานุกูลและโรงเรียนเกษมพิทยา โรงเรียนแม่นาเรือใต้

3.3 เครื่องมือการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถามและการสังเกตการณ์

3.1 การสร้างแบบสอบถามผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

3.1.1 สร้างข้อความตามวัตถุประสงค์ โดยให้ครอบคลุมรูปแบบการออกแบบตามที่ ต้องการ

3.1.2 นำแบบสอบถามที่สร้างเสร็จเสนอต่อผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ให้ตรวจแก้ไขความถูกต้องความเหมาะสมในการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาและรูปแบบการใช้คำถาม

3.1.3 นำแบบสอบถามมาแก้ไขแล้วให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจอีกครั้งเพื่อตรวจสอบความชัดเจนของคำถาม

3.1.4 นำแบบสอบถามที่แก้ไขแล้วให้ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ตรวจอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้

3.1.5 นำแบบสอบถามที่ได้สร้างขึ้นแล้วไปทดลองใช้กับโรงเรียนประถมศึกษาทั่วไปตามที่ได้กำหนดไว้ โรงเรียนละ 1 ฉบับ

3.1.6 ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถาม สอบถามกลุ่มตัวอย่างเพื่อเก็บข้อมูลใช้วิจัยตั้งแต่วันที่ 25 ตุลาคม 2539

3.2 ลักษณะของแบบสอบถาม

ในโครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน นี้ใช้การวัดแบบ แบบสอบถาม (Questinnaire) ซึ่งรูปแบบคำถามของแบบสอบถามที่ใช้มีทั้ง แบบเปิด (Open Questions) และแบบปิด (Close Questions) โดยแบบสอบถามจะมีอยู่ 3 ตอน

ตอนที่ 1 -เป็นคำถามแบบปิด

ตอนที่ 2 -เป็นคำถามแบบเปิด

ตอนที่ 3 -เป็นคำถามแบบปิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 เป็นคำถามแบบปิด เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับตัวผู้ตอบแบบสอบถาม แบบคำถามที่ใช้ถามเป็นแบบให้เลือกตอบ (Multiple Choice Questions) ตอนที่ 1 นี้ผู้ทำการวิจัยต้องการทราบประวัติของผู้กรอกแบบสอบถามเพื่อนำไปเชื่อมโยงกับแบบสอบถามตอนต่อไป

ตอนที่ 2 เป็นคำถามแบบเปิด คือให้ผู้กรอกแบบสอบถามตอบตามที่ได้ปฏิบัติมาตามความเป็นจริงโดยใช้ประสบการณ์ของตนเองตอบ เพื่อให้ทราบถึงรายละเอียดเกี่ยวกับ เนื้อหาการเรียนการสอนของผู้สอนเอง ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

ตอนที่ 3 เป็นคำถามแบบปิด ตอนนี้เป็นแบบสอบถามเพื่อนำเป็นส่วนการออกแบบสื่อเพื่อเกิดความเหมาะสมและสอดคล้องตามความต้องการของผู้สอน และให้ทราบถึงปัญหาที่ผู้สอนได้ประสบมาเพื่อนำมาทำการออกแบบปรับปรุง

3.4 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

หลังจากที่ทำการรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวนั้นตามลักษณะ ประเภทของข้อมูลดังนี้

ข้อมูลภาคเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์โดยการ

-สรุปใจความสำคัญที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการวิจัยโครงการ

-เปรียบเทียบ ข้อดี - ข้อเสีย

-ตารางลำดับคุณภาพ เป็นลักษณะการวิเคราะห์โดยใช้ตารางวิเคราะห์

ข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบสอบถาม เมื่อได้รับแบบสอบถามที่มีข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถาม แล้วผู้วิจัยจึงนำมารวมคะแนนของแต่ละตอน ในแต่ละประเภทโรงเรียนคือรัฐบาลและเอกชน แยกออกจากกันแล้วจึงทำการวิเคราะห์โดยใช้อัตราส่วนร้อยละ จำแนกตามประเภทของโรงเรียนตามแนวความคิดและความเห็นของผู้ใช้สื่อประกอบการสอนในเรื่องต่างๆ ดังนี้

ตอนที่ 1 สอบถามเกี่ยวกับตัวผู้ตอบแบบสอบถาม

1. ประเภทโรงเรียน
2. เพศ
3. อายุ
4. ประสบการณ์การสอน
5. วุฒิการศึกษา

ตอนที่ 2 สอบถามเกี่ยวกับรายวิชา

1. เนื้อหาที่สอน
2. การกำหนดเวลาการสอน
3. เนื้อหาที่เด็กเข้าใจน้อย

ตอนที่ 3 สอบถามเกี่ยวกับสื่อการสอนที่ใช้สอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หน้าที่การใช้สอย
2. ความปลอดภัย
3. ความแข็งแรง
4. ความสะดวกในการใช้งาน
5. ความสวยงาม
6. ราคา

<u>ตอนที่ 4</u> สอบถามทัศนะผู้สอนเกี่ยวกับสื่อการสอนที่เหมาะสมในการประกอบการสอน

1. ตำแหน่งชุดสื่อการสอน
2. การจัดเก็บ
3. กราฟฟิคบนสื่อการสอน
4. วัสดุเพื่อการผลิต
5. รูปแบบโครงสร้างสื่อ

3.5 สถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อนำข้อมูลมาจัดระบบ วิเคราะห์และแปลผล เพื่อสามารถสรุป และอ้างอิงต่อไปในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยก็ได้เลือกใช้สถิติที่เหมาะสมกับ สถานการณ์ข้อมูลและจุดประสงค์สถิติที่ได้นำมาใช้ ในการวิจัยนี้ได้แก่ อัตราส่วนร้อยละ

เป็นการเปรียบเทียบความถี่หรือจำนวนที่ต้องการกับความถี่ หรือจำนวนทั้งหมดที่เทียบเป็น 100 ดังจะหาร้อยละจากสูตรต่อไปนี้

$$P = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ทำการพิจารณาจากข้อมูลทั้งข้อมูลจากแห่งปฐมภูมิและทุติยภูมิ โดยการใคร่ครวญพิจารณาด้วยเหตุผลถึงข้อสนับสนุน และข้อขัดแย้งต่างๆ เพื่อให้ได้ข้อสรุปของตัวเองและวิเคราะห์ด้วยหลักวิชาการต่างๆ และวิจารณญาณที่เป็นกลาง รวมถึงการวิเคราะห์โดยวางเกณฑ์การตัดสิน (Judgement criteria) ซึ่งในการวิเคราะห์ข้อมูลนี้แบ่งหัวข้อเพื่อการวิเคราะห์ออกแบบเป็นส่วนๆ คือ

4.1 การวิเคราะห์แบบสอบถาม

4.2 การวิเคราะห์เกี่ยวกับวิชาการเรียนการสอน

-เนื้อหารายวิชา

-รูปแบบการสอน

-งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

-พฤติกรรมการเรียนการสอน

4.3 การวิเคราะห์เกี่ยวกับวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

-ชนิดวัสดุที่ใช้ ประกอบโครงสร้างและผลิตสื่อการสอน

-สีของผลิตภัณฑ์

-กระบวนการผลิต

4.1 การวิเคราะห์แบบสอบถาม

จากการศึกษาความต้องการ และความคิดเห็นของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ในโรงเรียนประถมศึกษาต่างๆ ทั่วไป โดยนำข้อมูลจากแบบสอบถามมาเป็นส่วนของการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ดังนี้คือ

ตอนที่ 1 หาค่าร้อยละของสถานภาพส่วนตัวจากกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 หาค่าร้อยละของประสบการณ์ ของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ปฏิบัติในการเรียนการสอนซึ่งเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนการสอน การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระดับ ป. 5

ตอนที่ 3 หาค่าร้อยละด้านความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่มี ต่อสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่และความต้องการต่อสื่อการเรียนการสอนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระดับ ป. 5 เรียงตามลำดับ ดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. จากสื่อการเรียนการสอนที่มีอยู่เดิม

   -หน้าที่การใช้งาน

   -ความปลอดภัย

   -ความแข็งแรง

   -ความปลอดภัยสะดวกสบายในการใช้งาน

   -ความสวยงาม

   -ราคา

2. จากความคิดเห็นของครูผู้สอนเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน

   -ตำแหน่งการจัดวาง

   -การจัดเก็บ

   -ลวดลายกราฟฟิค

   -วัสดุ

   -รูปแบบโครงสร้างชุดสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 22

จำนวนกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามประเภทโรงเรียน เพศ อายุ ประสบการณ์สอนและวุฒิการศึกษา

สถานภาพของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
โรงเรียนที่ปฏิบัติการสอน ของกลุ่มตัวอย่าง		
รัฐบาล	25	71.4
เอกชน	10	28.57
เพศ		
ชาย	12	34.29
หญิง	23	65.7
อายุ		
ต่ำกว่า 30 ปี	6	17.1
30 - 40 ปี	15	42.86
41 - 50 ปี	11	31.43
50 ปีขึ้นไป	3	8.57
ประสบการณ์สอน		
ต่ำกว่า 5 ปี	8	22.86
6 - 10 ปี	12	34.29
11 - 15 ปี	5	14.29
15 ปีขึ้นไป	10	28.57
วุฒิการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	0	0
ปริญญาตรี	35	100
สูงกว่าปริญญาตรี	0	0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ในโรงเรียนรัฐบาล คือร้อยละ 71.4 ส่วนใหญ่ร้อยละ 65.7 เป็นเพศหญิง อายุระหว่าง 30 - 40 ปี และมีจำนวนน้อยที่สุดที่อายุ 50 ปีขึ้นไป คือร้อยละ 8.57 ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ระหว่าง 6 - 10 ปี มีร้อยละ 34.29 และมีร้อยละ 100 จบปริญญาตรี วุฒิการศึกษาส่วนใหญ่คือ ศษ.บ.และคบ

ตอนที่ 2 ประสบการณ์เกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนการสอนของกลุ่มตัวอย่าง

1. เนื้อหาที่ทำการสอน

   1.การบวกลบ เศษส่วนที่ตัวส่วนเท่ากัน

   2.การบวกลบ เศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากัน

   3.การบวกลบเศษส่วน

   4.สมบัติการสลับที่และการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

   5.โจทย์ปัญหาการบวก ลบ เศษส่วน

   6.การคูณเศษส่วน

   7.การหารเศษส่วน

   8.โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน

   9.โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

2. กำหนดเวลาการสอนจำนวน 12 คาบ/สัปดาห์ รวม 60 คาบ
3. เนื้อหาที่นักเรียนมีความเข้าใจน้อย

   1.การบวกลบเศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากัน ร้อยละ 28.57

   2.การหารเศษส่วน ร้อยละ 42.86

   3.อื่นๆ ร้อยละ 28.57

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23

แสดงความคิดเห็นและประสบการณ์การใช้สื่อการสอนของกลุ่มตัวอย่าง

ประสบการณ์สื่อการสอน	(5) มากที่สุด		(4) มาก		(3) ปานกลาง		(2) น้อย		(1) น้อยที่สุด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
<u>หน้าที่ใช้สอย</u>										
1.สื่อที่ใช้ประกอบการสอนมีความเหมาะสม/สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหา	1	2.86	6	17.1	23	65.7	5	14.29	0	0
<u>ความปลอดภัย</u>										
1.สื่อเป็นแบบมีระบบกลไกยุ่งยาก	0	0	7	20	12	34.3	12	34.3	4	11.13
2.สื่อมีความปลอดภัยสำหรับเด็ก	9	25.7	12	34.3	1	2.86	10	31.4	3	8.57
3.สื่อมีการใช้สีเคลือบหรือมีสารพิษทำอันตรายกับเด็ก	3	8.57	5	14.29	8	22.86	6	17.1	13	37.1
<u>ความแข็งแรง</u>										
1.ความแข็งแรงของสื่อต่อการใช้งาน	8	22.86	11	31.43	9	25.7	4	11.43	2	5.71
2.อายุการใช้งาน	2	5.71	5	14.29	16	45.71	5	14.29	7	20
<u>สะดวกสบายในการใช้งาน</u>										
1.ขนาดของสื่อมีความเหมาะสมกับการมองเห็น เช่น ขนาดตัวอักษรหรือข้อความต่างๆ	5	14.29	10	31.4	9	25.7	7	20	4	11.43
2.ขนาดการใช้งาน ความเหมาะสมกับการหยิบใช้หรือจับ	7	20	13	37.1	7	20	4	11.43	4	11.43
<u>ความสวยงาม</u>										
1.สื่อการสอนดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนมากเพียงใด	3	8.57	8	22.86	19	54.28	4	11.43	1	2.86
2.สื่อการสอนมีคุณภาพทางเทคนิค เช่น ภาพประกอบชัดเจน ใช้สีเหมาะสม ฯลฯ	4	11.43	7	20	19	54.28	3	8.57	2	5.71
<u>ราคา</u>										
1.ประหยัด ราคาถูก เหมาะสม	5	14.29	6	17.1	14	40	7	20	2	5.71

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 23 จะเห็นว่าสื่อการเรียนการสอนที่ผู้สอนจากกลุ่มตัวอย่างได้มีประสบการณ์ใช้ในการสอนมาแล้วได้ว่า ในด้านหน้าที่ใช้สอยร้อยละ 65.7 มีความเหมาะสมและสอดคล้อง

1. ในด้านหน้าที่ใช้สอยร้อยละ 65.7 มีความเหมาะสมสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาปานกลาง
2. ด้านความปลอดภัยคือ มีกลไกการใช้งานที่ซับซ้อน ร้อยละ 34.3 มาก สื่อที่มี สีและสารพิษเคลือบอยู่บนตัวสื่อ ร้อยละ 22.86 มีอยู่ปานกลาง
3. ด้านความแข็งแรง กลุ่มตัวอย่างมีประสบการณ์แข็งแรงมากร้อยละ 31.43 ส่วนอายุการใช้งานร้อยละ 45.7 มีอายุการใช้งานปานกลาง
4. ความสะดวกสบายในการใช้งาน ด้านขนาดที่เหมาะสมกับการมองเห็นมีมาก ร้อยละ 31.4 ของจำนวนกลุ่ม ตัวอย่าง ส่วนขนาดใช้งานเหมาะสมกับการหยิบใช้ร้อยละ 37.1 มีขนาดสัดส่วนการหยิบใช้เหมาะสมมาก
5. ด้านความสวยงาม ดึงดูดความสนใจของเด็ก มีปานกลางคือ ร้อยละ 54.28 มีคุณภาพทางเทคนิค ร้อยละ 54.28 คือมีคุณภาพทางเทคนิคปานกลาง
6. ราคา เหมาะสมถูก ปานกลางมีร้อยละ 40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24

แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบสื่อจากกลุ่มตัวอย่าง

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	(5) มากที่สุด		(4) มาก		(3) ปานกลาง		(2) น้อย		(1) น้อยที่สุด	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ตำแหน่งของชุดสื่อการสอน										
1.แขวน / ติดผนัง	8	22.86	6	17.1	12	34.3	7	20	2	5.71
2.ตั้งโต๊ะ	7	20	10	31.4	8	22.86	6	17.1	4	11.43
3.วางกับพื้น	2	5.71	10	31.4	14	40	7	20	2	5.71
การจัดเก็บชุดสื่อการสอน										
1.มีการพับจัดเก็บในตัว	2	5.71	13	37.1	11	31.43	5	14.29	4	11.43
2.มีกล่องอุปกรณ์จัดเก็บชุดสื่อการสอน	3	8.57	9	25.7	11	31.43	11	31.43	1	2.86
กราฟฟิคบนตัวชุดสื่อการสอน										
1.ภาพเหมือนจริง เช่น ภาพถ่าย	3	8.57	4	11.43	15	42.86	7	20	6	17.1
2.ภาพการ์ตูน	2	5.71	6	17.1	17	48.57	7	20	3	8.57
3.ภาพจากเทคนิคการพิมพ์ เช่น ภาพลายเส้น ลายเรขาคณิต ฯลฯ	5	14.29	9	25.7	11	31.43	5	14.29	5	14.29
วัสดุเพื่อผลิตชุดสื่อการสอน										
1.กระดาษ	7	20	7	20	12	34.28	3	8.57	6	17.1
2.ไม้	10	31.4	5	14.29	13	37.1	5	14.29	2	5.71
3.พลาสติก	12	34.28	7	20	10	31.4	2	5.71	4	11.43
4.โลหะ	2	5.71	8	22.86	8	22.86	9	25.7	8	22.86
รูปแบบโครงสร้างชุดสื่อการสอน										
1.รูปทรงเรขาคณิต	8	22.86	11	31.43	7	20	5	14.29	4	11.43
2.รูปทรงธรรมชาติ เช่น พืช สัตว์	5	14.29	6	17.1	7	20	16	45.7	1	2.86
3.รูปทรงอิสระ	2	5.71	6	17.1	9	25.7	9	25.7	9	25.7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 24 แสดงให้เห็นว่าความคิดเห็นในการออกแบบชุดสื่อการสอนของกลุ่มตัวอย่างได้ดังนี้

ตำแหน่งของชุดสื่อการสอน เรียงตามลำดับมากไปหาน้อยคือ

1. แขวน / ติดผนัง ร้อยละ 34.3 เห็นว่ามีความเหมาะสมปานกลาง
2. ตั้งโต๊ะ ร้อยละ 31.4 เห็นว่ามีความเหมาะสมมาก
3. วางกับพื้น ร้อยละ 40 เห็นว่ามีความเหมาะสมปานกลาง

การจัดเก็บชุดสื่อการสอน

1. สามารถพับเก็บในตัวได้ ร้อยละ 37.1 เห็นว่ามีความเหมาะสมมาก
2. มีกล่องบรรจุเก็บสื่อ ร้อยละ 31.43 เห็นว่ามีความเหมาะสมปานกลาง - เหมาะสมน้อย

กราฟฟิคบนชุดสื่อการสอน

1. ภาพเหมือนจริง ร้อยละ 42.86 เห็นว่ามีความเหมาะสมปานกลาง
2. ภาพการ์ตูน ร้อยละ 48.57 เห็นว่ามีความเหมาะสมปานกลาง
3. ภาพจากเทคนิคการพิมพ์ ร้อยละ 31.43 เห็นว่ามีความเหมาะสมปานกลาง

วัสดุผลิตสื่อ

1. กระดาษ ร้อยละ 34.28 เห็นว่ามีความเหมาะสมปานกลาง
2. ไม้ ร้อยละ 37.1 เห็นว่ามีความเหมาะสมปานกลาง
3. พลาสติก ร้อยละ 34.28 เห็นว่ามีความเหมาะมากที่สุด
4. โลหะ ร้อยละ 25.7 เห็นว่ามีความเหมาะสมน้อยที่สุด

รูปแบบโครงสร้างชุดสื่อการสอน

1. รูปทรงเรขาคณิต ร้อยละ 31.43 เห็นว่ามีความเหมาะสมมาก
2. รูปทรงธรรมชาติ ร้อยละ 45.7 เห็นว่ามีความเหมาะสมน้อย
3. รูปทรงอิสระ ร้อยละ 25.7 เห็นว่ามีความเหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อยและเหมาะสมน้อยที่สุด

4.2 เนื้อหาการเรียนการสอน

เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 สัปดาห์ที่ 12 (ครั้งที่ 67) เนื้อหาแบ่งได้ 11 หน่วย 45 คาบ ดังนี้

1. การบวก ลบ เศษส่วนที่มีส่วนเท่ากัน	เวลา	3	คาบ
2. การบวก ลบ เศษส่วนที่มีส่วนไม่เท่ากัน	เวลา	3	คาบ
3. การบวก ลบ เศษส่วน	เวลา	3	คาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. สมบัติการสลับที่ของการบวกและการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก

	เวลา	6	คาบ
5. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ เศษส่วน	เวลา	6	คาบ
6. การคูณจำนวนนับกับเศษส่วน	เวลา	3	คาบ
7. เศษส่วนของเศษส่วน	เวลา	3	คาบ
8. การคูณ เศษส่วนกับเศษส่วน	เวลา	6	คาบ
9. การหาร เศษส่วนกับเศษส่วน	เวลา	3	คาบ
10. โจทย์ปัญหาการคูณและการหารเศษส่วน	เวลา	6	คาบ
11. โจทย์การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน	เวลา	3	คาบ
รวม	เวลา	45	คาบ

สื่อการเรียนการสอนที่ใช้ประกอบการสอนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน หน่วยการเรียนทั้งหมดสรุปได้ดังนี้

1. บัตรโจทย์ปัญหา
   - -การบวกลบ คูณ หาร เศษส่วน
   - -โจทย์ปัญหาระคน
   - -การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน
2. บัตรภาพ
   - -บัตรเศษส่วน
   - -บัตรภาพรูปเรขาคณิตแบ่งส่วนเท่าๆ กัน
   - -บัตรจำนวนเต็ม
3. แถบเศษส่วน
4. กระเป๋าผนัง

<u>เนื้อหารายวิชา</u>

ปัญหาที่พบจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน มีทั้งที่เกิดจากตัวผู้เรียน ครูผู้สอนหรือแม้แต่เกี่ยวกับเทคนิคการสอนต่างๆ ซึ่งผู้ทำวิจัยได้ทการศึกษาค้นคว้า สอบถามจากตัวครูผู้สอน สรุปได้ดังนี้

เรื่องเศษส่วน

นักเรียน -เกิดความไม่เข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดและหลักการ

-ขาดทักษะทางการคำนวณ

-ความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งปกติในห้องเรียนทั่วๆ ไปจะประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยนักเรียน 3 กลุ่มคือ

1. กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง ซึ่งเรียนได้เร็ว
2. กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนปานกลาง ซึ่งเรียนได้ปกติ
3. กลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำ ซึ่งเรียนได้ช้า

ครู -จากกระบวนการและเทคนิคการสอนของครูไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังกล่าว

จากปัญหาดังกล่าวควรศึกษาเทคนิคในการเสนอเนื้อหารสาระโดยการ

1. คำนึงถึงความสามารถทางการเรียนของเด็ก คือ
   1.1 กลุ่มที่มี ความสามารถต่ำ เริ่มจากสื่อการเรียนที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรมและต้องเสริมกำลังใจให้มากๆ
   1.2 กลุ่มที่มี ความสามารถปานกลาง เริ่มจากสื่อการเรียนที่เป็นกึ่งรูปธรรมสู่นามธรรมได้
   1.3 กลุ่มที่มี ความสามารถการเรียนสูง สามารถใช้ได้ทั้งทุกวิธี

สรุป เทคนิคในการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาควรใช้แบบ

คือ เปิดโอกาสให้นักเรียนเล่น เพื่อ → ให้รู้จักสังเกต

ให้นักเรียนเรียนเพื่อ → ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาในแง่ของความคิดรวบยอด หลักการ

ให้นักเรียนสรุปเพื่อ → มีความคิดรวบยอด หลักการ วิธีคิดโดยวิธีลัดด้วยตนเอง

ให้นักเรียนฝึกทักษะเพื่อ → การคิดคำนวณและการวัดและประเมินผลการเรียนของนักเรียน

<u>เทคนิคการสอนเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา</u>

เนื่องมาจาก นักเรียนอ่านโจทย์ปัญหาแล้วไม่ทราบจะหาคำตอบนั้นได้อย่างไร สาเหตุคือ การแก้โจทย์ปัญหา เป็นการนำความรู้ทั้งหมดที่เรียนมาใช้ ซึ่งจัดอยู่ในขั้นวิเคราะห์

องค์ประกอบในการที่นักเรียนจะสามารถนำความรู้ของตนมาวิเคราะห์โจทย์ปัญหาดังนี้

1. <u>ภาษา</u> ได้แก่ คำและความหมายของคำต่างๆ ที่อยู่ในโจทย์ปัญหา

   -เปิดโอกาสให้นักเรียนอ่านโจทย์หลายๆ รอบ

   -วิเคราะห์โจทย์ทั้งหมดว่ามีกี่ตอน ตอนใดเป็นสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ ตอนไหนโจทย์ต้องการทราบ หาความสัมพันธ์เชื่อมโยงของโจทย์ แปล ตีความหาคำตอบด้วย การบวก ลบ คูณ หาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ฝึกให้นักเรียนทุกคนเป็นผู้คิดวิธีทำด้วยตนเอง

2. <u>ความเข้าใจ</u> คือ ขั้นตีความและแปลความจากข้อความของโจทย์ปัญหา

โจทย์ปัญหา → ประโยคสัญลักษณ์ → วิธีบวก ลบ คูณ หาร

ถ้านักเรียนสามารถแปลความโจทย์เป็นประโยคสัญลักษณ์ได้ถูกต้อง แสดงว่านักเรียนมีความเข้าใจและแก้โจทย์ปัญหาได้

3. <u>การคิดคำนวณ</u> คือ นักเรียนต้องมีทักษะในการบวก ลบ คูณ หาร จำนวนต่างๆ โดยครูผู้สอนต้องทบทวนทักษะการคิดคำนวณ ให้นักเรียนก่อนลงมือแสดงวิธีทำ เพื่อให้เกิดความพร้อมในการคิดคำนวณ

4. <u>การแสดงวิธีทำ</u> ฝึกให้นักเรียนย่อความจากโจทย์โดยเขียนให้สั้นและรัดกุมมีใจความชัดเจนตามโจทย์ ฝึกให้นักเรียนสรุปความจากสิ่งที่กำหนดให้

5. <u>การฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา</u> ฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหา จากง่ายไปหายาก คือ ให้เรียนแบบตัวอย่างที่ครูผู้สอนทำให้ดูก่อนแล้วจึงไปฝึกทักษะจากการแปลความและฝึกทักษะจากหนังสือเรียนต่อไป

จากเนื้อหาการเรียนการสอนที่มีการใช้บัตรโจทย์ปัญหา ได้แก่

1. โจทย์ปัญหาการ บวก ลบ เศษส่วน
2. โจทย์ปัญหาการ คูณ หาร เศษส่วน
3. โจทย์ปัญหาการ บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณิตศาสตร์ ป. 5

เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

ภาคเรียนที่ 2 สัปดาห์ที่ 12 (ครั้งที่ 53) - สัปดาห์ที่ 16 (ครั้งที่ 64)

เนื้อหาการเรียนมีอยู่ 4 เรื่อง ดังนี้

1. การบวก ลบ เศษส่วน

1.1 การบวก ลบ เศษส่วนที่ส่วนเท่ากัน	เวลา	3	คาบ
1.2 การบวก ลบ เศษส่วนที่ส่วนไม่เท่ากัน	เวลา	3	คาบ
1.3 การบวก ลบ เศษส่วน	เวลา	3	คาบ
1.4 สมบัติการสลับที่การบวก	เวลา	3	คาบ
1.5 สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก	เวลา	3	คาบ
1.6 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ เศษส่วน	เวลา	6	คาบ

2. การคูณเศษส่วน

2.1 การคูณจำนวนเต็มด้วย เศษส่วน	เวลา	3	คาบ
2.2 เศษส่วนของเศษส่วน	เวลา	3	คาบ
2.3 การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน	เวลา	6	คาบ

3. การหารเศษส่วน

3.1 การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน	เวลา	3	คาบ

4. โจทย์ปัญหาเศษส่วน

4.1 โจทย์ปัญหาการคูณ หารเศษส่วน	เวลา	6	คาบ
4.2 โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณหารเศษส่วน	เวลา	3	คาบ
รวม	เวลา	45	คาบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อหาการสอน

1. การบวกลบ เศษส่วน
   - -การบวก ลบ เศษส่วนที่ส่วนเท่ากัน (บัตรเรขาคณิต)
   - -การบวก ลบ เศษส่วนที่ส่วนไม่เท่ากัน (บัตรเรขาคณิต)
   - -การบวก ลบ เศษส่วน (-)
   - -สมบัติการสลับที่การบวก (-)
   - -สมบัติการเปลี่ยนกลุ่มของการบวก (-)
   - -โจทย์ปัญหาการบวก ลบ เศษส่วน (บัตรเรขาคณิต)

2. การคูณเศษส่วน
   - -การคูณจำนวนนับด้วยเศษส่วน (บัตรเรขาคณิต)
   - -เศษส่วนของเศษส่วน (บัตรเรขาคณิต)
   - -การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน (บัตรเรขาคณิต)

3. การหารเศษส่วน
   - -การหารเศษส่วนกับเศษส่วน (บัตรเรขาคณิต)

4. โจทย์ปัญหาการคูณหารเศษส่วน
   - -โจทย์การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน (บัตรโจทย์ปัญหา)

<u>แนวความคิดเพื่อการออกแบบ</u>

<u>จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง</u> ข้อมูลบางส่วนเป็นตัวบ่งบอกหรือเป็นทิศทางเพื่อสา. มารถนำไปเป็นแนวทางการออกแบบสื่อการเรียนการสอน การบวก ลบ คูณ หาร ได้ดังนี้

1. การนำความคิดรวบยอดมาใช้ในสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรมและกึ่งรูปธรรม โดย วิธีการดังนี้

   1.Model A คือ ใช้พื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าแบ่งส่วนย่อยแสดงการคูณโดยแรเงาส่วนที่แบ่ง

   2.Model F คือ อุปกรณ์แผ่นพลาสติกแบ่งส่วน

   3.Model O คือ ใช้ตัวเลขแทนคำพูดเกี่ยวกับเศษส่วนสรุปได้ว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ขั้นตอน A - O เด็กทำแบบทดสอบก่อนเรียนตามขั้นตอนปรากฏหลังการสอน เด็กทั้ง 2 ทำแบบทดสอบได้เต็มและเห็นว่า Model ทำให้การคูณเศษส่วนง่ายขึ้น

-ขั้นตอน O - A เด็กนักเรียนทำข้อสอบ 10 ข้อได้เต็ม โดยใช้กฎการคูณเศษส่วน แต่อธิบายไม่ได้ว่า เพราะเหตุใดจึงได้คำตอบนั้น และนักเรียนชอบ Model A > Model O

-ขั้นตอน F - O นักเรียนทำข้อสอบก่อนหลังได้เต็ม นักเรียนชอบ Model F > Model O

-ขั้นตอน F - A เด็กทำแบบทดสอบ Model F ก่อนจึงทำ Model A เด็กสามารถรู้ว่า = แต่อธิบายไม่ได้ว่าทำไมจึงเท่ากัน

สรุปคือ การใช้ Model A สามารถสื่อการสอนได้ดีมากที่สุดรองลงมาคือ Model F และท้ายสุดคือ Model O

แสดงว่า การใช้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และทัศนคติของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้เกมประกอบการสอนสูงกว่านักเรียนที่ใช้การสอนตามคู่มือครูคณิตศาสตร์ของ สสวท.
3. จากการศึกษาความเข้าใจเรื่องเศษส่วนของนักเรียน 9 - 13 ปี โดยใช้ตัวอย่าง 3 แบบ คือ

    1.ใช้การแบ่งจำนวนเต็มเป็นส่วนๆ เท่าๆ กัน

    2.การใช้เซท

    3.การใช้เส้นจำนวน

โดยให้นักเรียนระบายสีในภาพ เขียนค่าเศษส่วน และหาเศษส่วนที่เท่าๆ กัน พบว่านักเรียนทำแบบฝึกหัดที่ใช้ตัวอย่าง เป็นเซทได้ต่ำกว่าที่ใช้การแบ่งจำนวนเต็มเป็นส่วนๆ นักเรียนอายุ 13 ปี ประสบปัญหาเกี่ยวกับการสัมพันธ์ เศษส่วนกับเส้นจำนวน

4. การสอนโดยใช้พื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าจะได้ผลมากกว่าใช้วิธีเศษส่วนจากจำนวนเต็ม หรือใช้เซทของกลุ่ม
5. การสอนให้เด็กเข้าใจเศษส่วนต้องเริ่มด้วยของจริง กึ่งรูปธรรมและนามธรรม ตามลำดับ
6. ควรให้เด็กปฏิบัติจริงเพื่อช่วยให้เด็กเกิดความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง ในการออกแบบอุปกรณ์การสอนทักษะคณิตศาสตร์ สามารถสอดแทรกกิจกรรมต่างๆ ให้เป็นวิธีการเล่นปนเรียน จะมีส่วนช่วยการพัฒนาความรู้แก่เด็ก
7. ควรจะสอนโดยจัดให้มีความสัมพันธ์กันระหว่างกระบวนการเรียนการสอนกับพัฒนาความคิดรวบยอดโดยเน้นการปฏิบัติที่ใช้รูปธรรมมากที่สุด
8. นักเรียนส่วนใหญ่เข้าใจเกี่ยวกับ ได้ก่อนจะเรียนเศษส่วนจำนวนอื่นๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาต่างๆ เกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนการสอนจากประสบการณ์การสอนของครูผู้สอนพบว่า ปัยหาเกี่ยวกับความเข้าใจของเด็กนักเรียนเกี่ยวกับ การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน มีดังนี้

<u>การบวก</u>

1. ความเข้าใจในกระบวนการ เช่น การบวกเศษส่วนกับเศษส่วน , ส่วนกับส่วน
2. การทำเศษส่วนอย่างต่ำ , เศษคละ

<u>การลบ</u>

1. การทำเศษส่วนอย่างต่ำ
2. ไม่เข้าใจในกระบวนการลบ

<u>การคูณ</u>

1. การทำเป็นเศษส่วนอย่างต่ำและเศาส่วนคละ
2. การทำเศษเกินเป็นเศษคละ

<u>การหาร</u>

1. ใช้วิธีการผิด เช่น เปลี่ยนเป็นผลคูณโดยไม่กลับตัวหาร
2. ไม่เข้าใจในกระบวนการ เช่น การกลับเศษเป็นส่วนในตัวตั้ง
3. การทอนเศษส่วนอย่างต่ำ
4. การทำเศษเกินและเศษคละ

<u>การใช้รูปแบบงานกราฟฟิคในอุปกรณ์สื่อการสอน</u>

กราฟฟิคที่ใช้สื่อความหมาย แยกเป็น 3 ลักษณะ คือ

1. สัญลักษณ์
2. สี
3. ตัวอักษร

1.สัญลักษณ์ ใช้แสดงวิธีการใช้งาน ให้ผู้ใช้เข้าใจง่ายโดยไม่จำเป็นต้องอ่านตัวอักษรบนหน้าปัด ละเอียดมากนัก

2.สี ใช้สื่อความหมายบางกรณี เช่น ใช้สีแบ่งส่วนต่างๆ ของแผงควบคุม แสดงความต่อเนื่องในการใช้งาน การใช้สีต้องคำนึงถึงความเป็นสากลความสวยงามของผลิตภัณฑ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ตัวอักษร เป็นสื่อความหมายที่ดีที่สุด การเลือกใช้ตัวอักษรควรมี ดังนี้

-ลักษณะอ่านง่าย

-ตัวอักษณมาตรฐานที่ใช้งานด้านการพิมพ์เหมาะกับการใช้บนหน้าปัทม์

-หลีกเลี่ยงตัวอักษรประเภทไม่มีความหนา, มีตัวยาว, ตัวเป็นริ้ว, ตัวแบบลายมือ,แบบ 3 มิติ, ตัวผอมสูงหรืออ้วนเตี้ย

การวิเคราะห์กราฟฟิคบนตัวชุดอุปกรณ์เก็บสื่อการสอน

1. สีสำหรับผลิตภัณฑ์ คำนึงถึง

1.1 <u>การเปลี่ยนแปลงของสีกายใต้แสงไฟต่างๆ</u> ซึ่งการสะท้อนแสงของสีต่างๆ จะช่วยในการส่องสว่าง ของพื้นที่ห้อง 20% ซึ่งสีที่สะท้อนแสงได้ดี ตามลำดับดังนี้ คือ

สีขาว 80 - 90 %

สีครีม 65 - 75 %

สีเนื้อ 56 %

สีเหลือง 65 % ฯลฯ ซึ่งส่วนใหญ่ได้แก่สีโทนร้อน

และความสัมพันธ์ระหว่างแสงกับตามนุษย์มีความไวต่อคลื่นแสงของสีเหลืองมากที่สุด คือ ประมาณ 5,500 อังสตรอมยูนิค

1.2 <u>ความสนใจของเด็ก</u> เด็กจะสนใจสีที่สดใสร้อนแรง ซึ่งสีที่เด็กชอบมากที่สุด คือ สีแดง รองลงมาคือ เหลือง แสด แสดแดง น้ำเงิน เขียว ม่วง ฟ้า ขาว ดำ ตามลำดับ

สีแดง ให้ความรู้สึก มั่นคง สมบูรณ์ สง่างาม

สีเหลือง ให้ความรู้สึก เปรี้ยว มั่นคง ร่าเริง

เด็กจะสนใจในสีอะไรที่มุ่งเน้นสีที่ช่วยเร่งเร้าหรือกระตุ้นอารมณ์ให้เกิดความรู้สึกสนุกสนาน ตื่นเต้น น่าสนใจ เพราะเหตุว่า การเล่นเป็นกิจกรรมที่ช่วยหรือต้องการความสนุกสนาน ดังนั้น บรรยากาศที่ใช้จึงเป็นสีให้ความรู้สึก สนุกสนานด้วย

1.3 <u>อิทธิพลของสีต่อความรู้สึก</u> วรรณะของสีอุ่น เหมาะสำหรับใช้กับอุปกรณ์และเครื่องมือสำหรับเด็ก เพราะสีมีความสมดุลตา เร้าความรู้สึก มองเห็นได้ชัดเจนและสามารถเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมได้ง่ายกว่าสีเย็น เพราะทำให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้น เกิดพลังวังชา สนุกสนาน ร่าเริง

<u>จากหลักการใช้สีบนสื่อ เพื่อนำมาทำการวิเคราะห์ ดังนี้</u>

1. ไม่ใช้สีมากเกิน 3 สี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ใช้สีเข้มสดใส มีความไวต่อการมองเห็น เห็นชัดในระยะไกล

3. ไม่ใช้สีตรงข้าม (วงล้อ) หรือสีฉูดฉาด

4. ไม่ใช้สีสะท้อนแสง

5. การใช้อักษร 3 สี ในที่เดียวกันทำให้เกิดการเรียนรู้น้อย

จากการวิเคราะห์เพื่อการเลือกสีของชุดอุปกรณ์เก็บสื่อ อาศัยจากผลการวิจัยสรุปได้ว่า

เลือกใช้สีโทนร้อน คือ สีเหลือง เพราะ

-เป็นสีที่มีความสว่าง มากพอสมควร

-พื้นสีเหลืองจะแยกรายละเอียดได้ดี

-คู่สีที่ช่วยในการรับรู้ได้ดีคือ สีดำบนสีเหลือง

-คู่สีที่รับรู้ง่ายคือ น้ำเงินพื้นเทา ดำพื้นเหลือง

-สีเหลืองทำให้เกิดความรู้สึก สดชื่น ร่าเริง สดใส

-สีเหลืองทำให้เกิดความรู้สึก ของอยู่ใกล้ตัวผู้ดู

-สีเหลืองส้ม จะคล้ายของเล่นทางวิทยาศาสตร์สมัยใหม่

-สีเหลืองเนย ทำให้ผลิตภัณฑ์ดูสว่างขึ้น

<u>วิเคราะห์กราฟฟิคบนบัตรโจทย์ปัญหา</u>

องค์ประกอบบนบัตรโจทย์ปัญหา

1. ตัวอักษร
2. สี
3. สัญลักษณ์

1.ตัวอักษร

1.1 <u>ความสูงของตัวอักษร</u>

ห้องเรียนขนาดทั่วๆ ไป คือ 6 x 6 เมตร จากขนาดตัวอักษรที่สัมพันธ์กับการมองเห็น

จากการเปรียบเทียบหน่วยเมตริก

ความสูงของตัวอักษรต่ำสุดที่มองเห็นในระยะ 1 เมตร คือ 0.25 เซนติเมตร

เพราะฉะนั้น ถ้าระยะมอง 5 เมตร ขนาดความสูงของตัวอักษร คือ

ความสูงของตัวอักษร = ระยะการมอง (เมตร) x 0.25 ซ.ม.

= 5 x 0.25

ความสูงของตัวอักษร = 1.25 เซนติเมตร

1.2 <u>ความหนาของตัวอักษร</u>

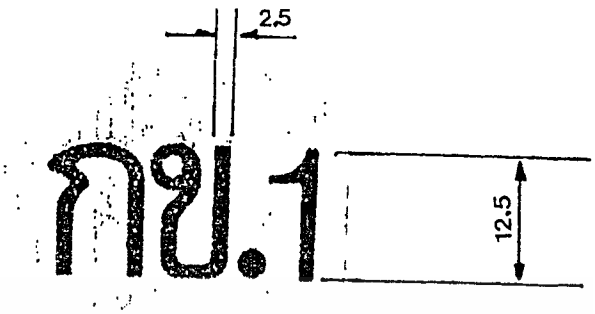
สีพื้น Back Ground เป็นสีอ่อน ดังนั้น

ความหนา : ความสูง คือ 1 : 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพราะฉะนั้น ความหนา : ความสูง คือ 0.25 : 1.25 ซ.ม.

ไม่ใช้ตัวอักษรหรือ Back Ground เป็นสีมัน



มาตรฐาน

กขคฆงจฉชฌญฎฏฐฑฒณดตถทธนบปผ

ฝพฟภมยรลวศษสหฬอฮ1234567890

อัตราส่วนที่ควรเลือกใช้ขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมในการอ่าน ให้เข้าใจและรวดเร็ว คือ

1. ความกว้าง : ความสูง คือ 3 : 5 เพราะฉะนั้นเท่ากับ 0.25 : 1.25 ซ.ม.
2. ระยะห่างระหว่างตัวอักษรในคำ เท่ากับ 1 เท่าของความหนาของตัวอักษร คือ 0.4 ซ.ม.
3. ระยะห่างระหว่างคำ เท่ากับ 3 เท่า ของ ความหนาตัวอักษร คือ 0.6 ซ.ม.
4. ระยะห่างระหว่างบรรทัด เท่ากับ 1/3 ของความสูงตัวอักษร คือ 0.4 เป็นอย่างต่ำ

2. <u>การเลือกตัวอักษรบนสี Back Ground</u>

ในสภาวะแสงสว่างปกติ เพียงพอสำหรับการอ่าน จะใช้ตัวอักษรสีดำบนพื้นสีขาว, สีเหลือง, สีส้ม

สุรเดช ลีนะเสน (2526 หน้า 70) ในแง่ของการเรียนรู้พบว่า

-อักษรสีน้ำเงินและอักษรสีเขียวบนพื้นสีขาว ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าอักษรสีดำบนพื้นสีขาว

-อักษรหลายสีทำให้นักเรียนมีความสามารถในการรับรู้ได้ไม่ดี เท่ากับอักษรเพียงสีเดียว

3. <u>สัญลักษณ์</u>

ซึ่งสัญลักษณ์ในที่นี้คือ ภาพประกอบนั้นเอง เพื่อใช้ดึงดูดความสนใจและทำให้เกิดความเป็นรูปธรรมในการสื่อความหมายให้เกิดเห็นภาพขึ้นมาช่วยขยายความ ของข้อความหรือประโยคให้ชัดเจน โดยเลือกใช้ภาพ เนื่องจาก

-เด็กอายุช่วงวัย 9 - 11 ปี ชอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิจัยของ Naterial and Methods โดยสรุปลักษณะภาพประกอบการสอนที่ได้ผลไว้ คือ

-มีความสัมพันธ์กับชีวิตความสนใจและประสบการณ์เดิมของผู้ดู

-มีขนาดใหญ่พอที่จะมองเห็นได้อย่างชัดเจน

-เป็นภาพที่เข้าใจง่ายไม่ดูยุ่งยากสลับซับซ้อนเกินไป

-เป็นภาพสี จะดึงดูดความสนใจมากกว่าภาพขาวดำ

การวิจัยเรื่อง Chiden's refference in picture story book variable 5 ของ Helem Amsden ได้สรุปดังนี้คือ

-ภาพที่สร้างจินตนาการได้รับความสนใจมากกว่าภาพเหมือน

-สีเข้มดูน่าสนใจกว่าสีอ่อนและสีดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<u>การวิเคราะห์บัตรโจทย์ปัญหาและบัตรเรขาคณิต</u>

<u>บัตรโจทย์ปัญหา</u>

จากเนื้อหาการสอนเรียนการสอนที่มีการใช้บัตรโจทย์ปัญหา ได้แก่

1. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ เศษส่วน
2. โจทย์ปัญหาการคูณ หาร เศษส่วน
3. โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

การวิเคราะห์ลักษระของโจทย์ปัญหา ซึ่งมีได้หลายลักษณะ

1. อยู่ในลักษณะของคำทาย

มะนาว มีอยู่สาม
ผลงามงาม มีอีกสี่
น้องคิดออก ช่วยบอกชิ
มะนาวนี้ มีเท่าไร

ข้อดี

1.ไพเราะ น่าฟัง ดึงดูดความสนใจโดยใช้สำนวนภาษา

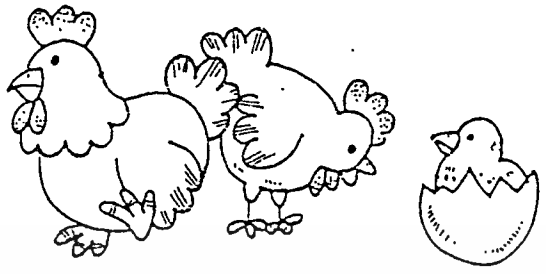
ข้อเสีย

1.ทำให้มองไม่เห็นรูปธรรม เข้าใจยาก

2.เกิดความน่าเบื่อได้เร็วเพราะเป็นการใช้ภาษาอักษรหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. อยู่ในลักษณะของรูปภาพ



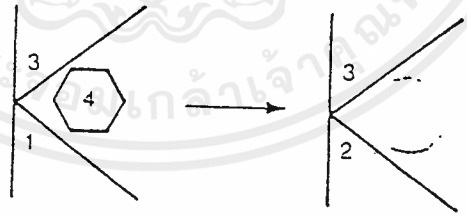
จากรูปภาพอาจคิดว่า เดิมทีมีไก่ 2 ตัว เกิดใหม่อีก 1 ตัว มีไก่ทั้งหมดกี่ตัว

ข้อดี	ข้อเสีย
1.ดึงดูดความสนใจได้ดี	1.โจทย์ยังมีความไม่ค่อยชัดเจนเท่าไหร่ 2.ตีโจทย์ไม่ได้ หรือตีโจทย์ผิด ทำให้ได้คำตอบที่ผิด

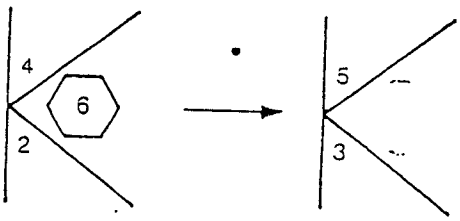
3. อยู่ในลักษณะของสัญลักษณ์

จงคิดหาตัวเลขเพิ่มเติมใน

1.



2.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อดี	ข้อเสีย
1.ฝึกทักษะกระบวนการคิดทุกด้านโดยไม่รู้ตัว	1.นักเรียนต้องมีความรู้พื้นฐานเดิมเป็นอย่างดี 2.ทำให้เกิดความน่าเบื่อหน่ายได้ง่าย

4. อยู่ในลักษณะข้อความ

ข้อดี	ข้อเสีย
1.เข้าใจง่ายเพราะมีข้อความที่อธิบายได้อย่างชัดเจน 2.มีภาพประกอบทำให้มองโจทย์ได้ชัดเจนขึ้น	1.ใช้พื้นที่ในการใส่ข้อความและรูปภาพมาก

สรุป ลักษณะบัตรโจทย์ปัญหาที่เหมาะสมกับเด็กวัยนี้ คือ ลักษณะข้อความโดยมีรูปภาพประกอบ ให้ข้อความนั้นชัดเจนขึ้น และไม่ทำให้เกิดความน่าเบื่อได้ง่าย

การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้

จากทฤษฎีการสอนของนักจิตวิทยา ได้เสนอลักษณะของการสอน คือ

1. ประสบการณ์ตรง ถ่ายทอดจากผู้สอนจากคำบรรยายหรืออธิบาย
2. ประสบการณ์ผ่านสื่อ โดยใช้สื่อการสอนต่างๆ เป็นลักษณะรูปธรรม

หลักเกณฑ์การเลือกมีดังนี้

1. ประสบการณ์ที่เลือกสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ประสบการณ์ที่เลือกก่อให้เกิดความพึงพอใจแก่ ผู้เรียน น่าสนุก ไม่ซ้ำซาก น่าสนใจ มีประโยชน์ในการนำเอาไปใช้ในชีวิตประจำวัน นำไปสู่ทัศนคติที่ดีต่อการเรียน
3. คำนึงถึงประสบการณ์เดิมหรือทักษะที่นักเรียนมีอยู่
4. กิจกรรมที่เลือก ควรส่งเสริมจุดมุ่งหมายในการสอนหลายๆ ด้าน
5. คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

แนวความคิดสนับสนุน

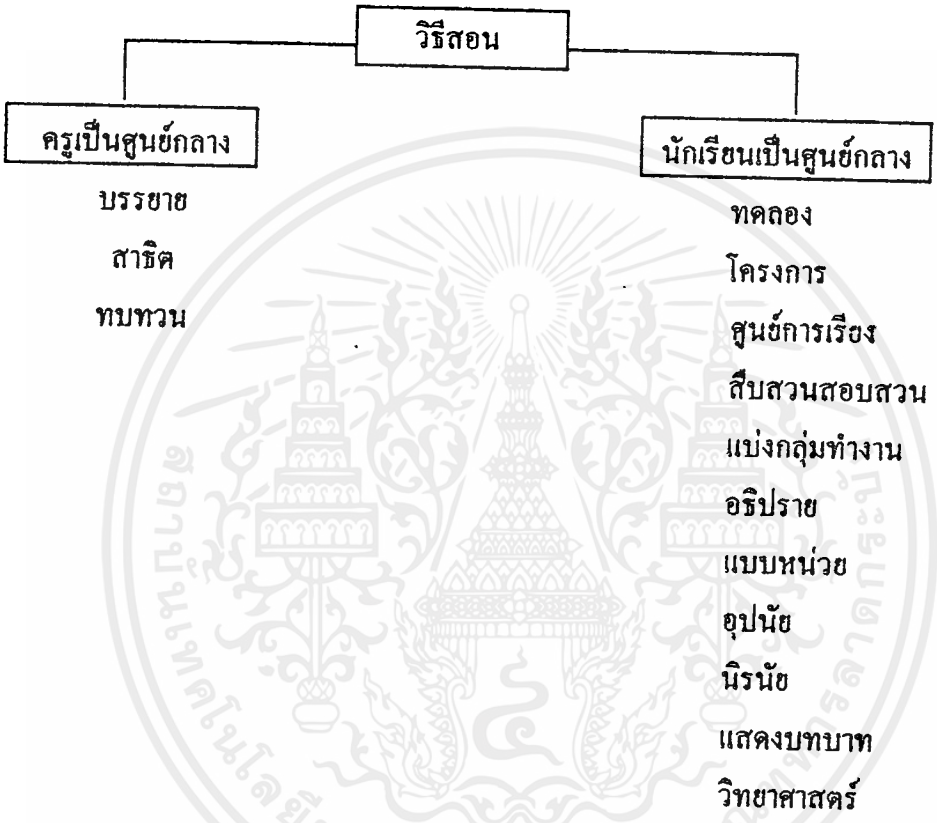
1. ผู้เรียนระดับประถมศึกษา มีแนวความคิดที่เป็นรูปธรรมมากกว่านามธรรม ผู้เรียนจะเรียนดีเมื่อเรียนโดยใช้สื่อการสอนซึ่งมีลักษณะเป็นรูปธรรมแล้วจึงนำไปสู่นามธรรม
2. สื่อการสอนคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีประสบการณ์มีความคิดที่เป็นเหตุ ผล
3. การเรียนรู้เป็นไปด้วยดีถ้านักเรียน มีส่วนร่วมในการคิดหากฎเกณฑ์ และใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้
4. กิจกรรมการเรียนการสอนที่มี ต่อสิ่งของ รูปภาพ จะช่วยให้นักเรียนสัมผัสกับสถานการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้น
5. การส่งเสริมพัฒนาการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ตามหลักการของยีน ปิอาเจต์ แบ่งเด็กวัยประถมอยู่ในชั้นการเรียนรู้ โดยใช้สื่อการเรียนการสอน ซึ่งมีลักษณะเป็นรูปธรรมและกิจกรรมและจัดสิ่งแวดล้อมให้เด็กมีประสบการณ์พอ

จากหลักเกณฑ์และแนวคิดดังกล่าว จะเห็นว่าการสอนประสบการณ์แบบผ่านสื่อ จะมีความสำคัญต่อเด็กนักเรียนวัยประถมศึกษา แต่การสอนประสบการณ์ตรง โดยถ่ายทอดโดยผู้สอนก็เป็นส่วนที่จะคอยเสริมหรือช่วยให้ปัญหาเกิดความชัดเจนมากยิ่งขึ้น ดังนั้นการเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ ควรใช้ลักษณะการสอนทั้งสองนำมาใช้ร่วมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกรูปแบบการสอนเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

จากประเภทของวิธีการสอน ดังนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากองค์ประกอบพิจารณา คือ

1. จุดประสงค์แต่ละบทเรียน

จุดประสงค์การเรียนรู้ การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

ตัวอย่าง เช่น -บวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากันได้

-หาผลบวกและลบของการบวก ลบ เศษส่วนที่ตัวส่วนไม่เท่ากันได้

-หาผลลัพธ์ของโจทย์ การบวก ลบ เศษส่วนและทำผลลัพธ์นั้นให้เป็นเศษส่วนอย่างต่ำได้

จากตัวอย่างจุดประสงค์ในเนื้อหาแต่ละเรื่องจะเน้นการเรียนรู้ทางทักษะ กระบวนการความคิดทางคณิตศาสตร์ โดยต้องอาศัยผู้สอนเป็นผู้ที่สร้างแนวคิดในรูปธรรมแก่นักเรียน เพราะนักเรียนวัยประถมศึกษา การศึกษาค้นคว้ากฎเกณฑ์ ทฤษฎีด้วยตนเองยังเป็นไปได้ยาก ซึ่งนักเรียนจะเรียนรู้จากการสังเกต การฟัง การกระทำ และเข้ามีส่วนร่วม

2. ลักษณะของเนื้อหาสาระ

จากเนื้อหาสาระของเรื่องการบวก ลบ คูณ หารเศษส่วน เช่น

-การบวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนเท่ากัน

-การบวกและลบเศษส่วนที่มีตัวส่วนไม่เท่ากัน

-การคูณเศษส่วนกับเศษส่วน

จากตัวอย่างของเนื้อหาสาระของบทเรียนข้างต้น การที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ จากเนื้อหานี้ได้ต้องอาศัย การสอนแบบรูปธรรม เพื่อเป็นแนวคิดไปสู่นามธรรมโดยครูผู้สอนต้องเป็นผู้ชี้แนะหรือนำแนวทางเพื่อเชื่อมโยง แนวคิดดังกล่าวในนักเรียน เกิดการเรียนรู้หรือเกิดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน จะอาศัยในนักเรียนเรียนรู้เอง พบหลักเกณฑ์เอง เป็นไปค่อนข้างยาก

3. ลักษณะผู้เรียน

ผู้เรียนมีอายุระหว่าง 10 - 11 ปี หรือประมาณ 10 ปี เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นวัยเจริญเติบโต รู้จักปรับตัวเข้าสู่ ในระบบการศึกษาอย่างเต็มตัว แบ่งแยกความสนใจและความชอบอย่างชัดเจน ซึ่งมีลักษณะคือ

อายุ 10 ปี เด็ก 10 ขวบ มีความสามารถใช้มือทำงานได้เต็มที่ เริ่มรู้จักความยุติธรรม ชอบเปรียบเทียบวิพากษ์วิจารณ์ผู้ใหญ่ ชอบอยู่รวมกันเป็นกลุ่มมากกว่าอยู่คนเดียวที่บ้าน เมื่อเวลาเล่นจะเลือกการเล่นแตกต่างกันตามเพศ ยกย่องความคิดและทัศนคติของกลุ่มมากกว่าครอบครัว สนใจสวัสดิภาพและความยุติธรรมของสังคม เด็กวัยนี้ยังคงชอบฟังวิทยุ ดูโทรทัศน์ เด็กหญิงยังคงเล่นละคร เล่นตุ๊กตา เล่นเลียนแบบแม่

อายุ 11 ปี วัยนี้เด็กรู้สึกว่าความเป็นเด็กสิ้นสุดลง วัยรุ่นย่างเข้ามา เด็กเต็มไปด้วยพลังและกิจกรรม เริ่มทดลองโครงการหลายอย่าง และสนใจในกิจกรรมของกลุ่ม บาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คนทำหรือเล่นจนเหนื่อย เช่น การเล่นที่ต้องออกกำลังมาก หรือต้องใช้ไหวพริบมาก เช่น หมากฮอส เริ่มสนใจศิลป์ ดนตรี และบริการสังคมต่างๆ สนุกสนานในการเล่นกับเพื่อนที่ในบ้าน บนต้นไม้หรือในกระท่อม สนใจการอ่านและการชมภาพยนตร์เพิ่มขึ้น เด็กจะสนใจและติดตามการโฆษณาในโทรทัศน์และวิทยุ โดยชักชวนผู้ปกครองไปตามโฆษณานั้น

4. เวลา สถานที่ และจำนวนนักเรียน

จำนวนคาบเรียนต่อครั้ง คือ 3 คาบ สถานที่เรียนในห้องเรียนซึ่งมีพื้นที่จำกัด จำนวนนักเรียน เฉลี่ยประมาณ 35 คน ต่อห้อง

จากองค์ประกอบดังกล่าว จะเห็นว่าการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลางยังมีความสำคัญและจำเป็นอยู่ แต่เมื่อการสอนเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพก็ควรมีการสลับสับเปลี่ยน วิธีสอนไปตามลักษณะเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้นั้นๆ เป็นสำคัญไป

การเลือกวิธีสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher - Centered Method)

ซึ่งได้แก่ 1. วิธีสอนแบบบรรยาย (Lecture Method)
2. วิธีสอนแบบสาธิต
3. วิธีสอนโดยการทบทวน

1.วิธีสอน แบบบรรยาย (Lecture Method)

ข้อดี และข้อเสีย

ข้อดี

1. สอนได้รวดเร็ว
2. สอนนักเรียนไม่จำกัดจำนวน ใช้สอนตั้งแต่หมู่เล็กจนถึงหมู่ใหญ่
3. เหมาะสำหรับเนื้อหาที่ยากทำให้ง่ายขึ้น ง่ายแก่การเข้าใจ
4. ส่งเสริมทักษะการย่อและเขียน

ข้อเสีย

1. นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนน้อย ทำให้หมดความสนใจ ถ้านั่งฟังมากเกินไป
2. นักเรียนบางกลุ่มอาจตามไม่ค่อยทัน จะทำให้ไม่เข้าใจและเกิดความเบื่อหน่าย
3. ไม่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่เหมาะสำหรับ การสอนระดับประถมศึกษา

2.วิธีสอน แบบสาธิต (Demonstration Method)

ข้อดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. สามารถใช้ในการเรียนการสอนที่มีเวลาจำกัด
2. สามารถใช้ในการเรียนการสอนที่มีอุปกรณ์การเรียนการสอนน้อยไม่เพียงพอต่อจำนวนนักเรียน
3. ดึงดูดจุดสนใจของนักเรียน ให้ติดตามผล ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียนการสอน
4. ฝึกให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต

ข้อเสีย

1. นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมน้อย
2. ไม่ได้ประสบการณ์จากการสัมผัส กระทำจริง

3.วิธีสอนโดยการทบทวน

ข้อดี

1. ช่วยให้นักเรียน ได้เห็นถึงความสัมพันธ์ และความเกี่ยวข้องกันของเนื้อหาอย่างชัดเจน
2. ทำให้การเรียนมีความคงทนมากขึ้น
3. เป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับกิจกรรมในแต่ละวัน
4. เป็นเครื่องช่วยวัดจุดสำคัญของบทเรียน
5. เป็นการเชื่อมโยงเนื้อหาให้เกิดขึ้นในจิตใจของนักเรียน
6. ทำให้นักเรียนตระหนักถึงความต้องการที่จะต้องศึกษามากขึ้น

ข้อเสีย

1. เป็นการยากที่จะทำให้นักเรียนทุกคนเข้าร่วมกิจกรรมได้
2. ครูต้องมีความชำนาญในการใช้เทคนิคหลายๆ อย่าง

จากวิธีสอนดังกล่าว จะเห็นว่าแต่ละวิธีก็จะมีทั้งข้อดีและข้อเสีย ลักษณะวิธีสอนที่สามารถใช้ในการสอน เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร ซึ่งมี 2 ส่วน คือ

1. การสอนแบบผู้สอนใช้ตัวอย่างหรือกระทำเป็นตัวอย่าง
2. การสอนแบบให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดตาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

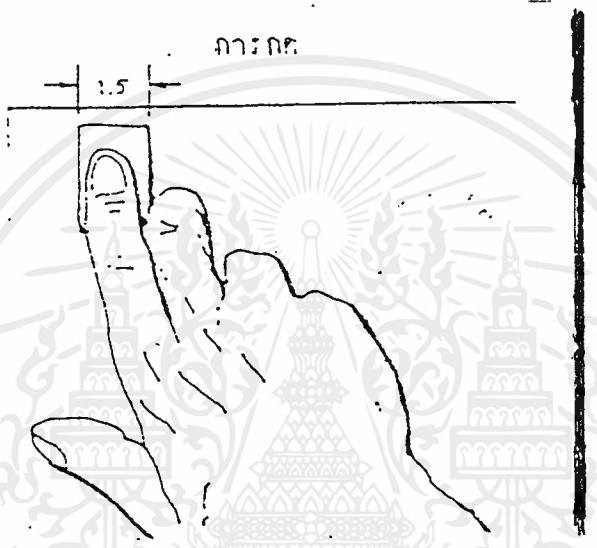
<u>วิเคราะห์ขนาดสัดส่วนการใช้งาน</u>

1. ขนาดของภาพและอุปกรณ์ที่เป็นมาตรฐาน

จากการศึกษาข้อมูลพบว่า สื่อที่ใช้เป็นลักษณะไม่มีรายละเอียดมากนัก ทั่วๆ ไป ระยะการมองไกลสุด 10 ฟุต (3.05 เมตร) ขนาด ความกว้าง ความยาว ที่สามารถมองเห็นได้ชัด คือ 17 x 22 นิ้ว

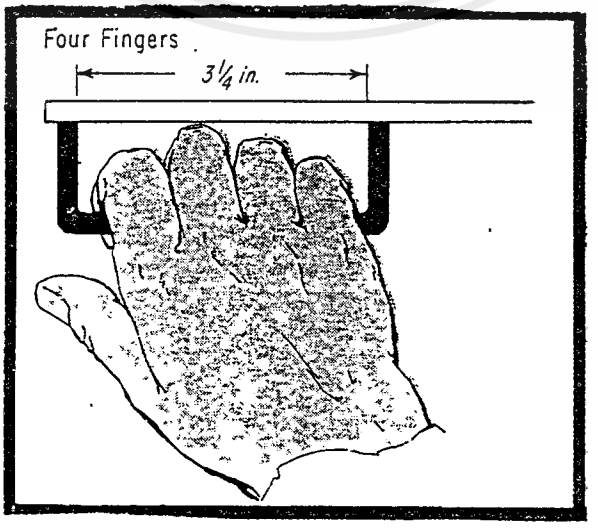
2. ขนาดของปุ่มกด

จากขนาดสัดส่วนการใช้งานของนิ้วมือ ขนาดของปุ่มกดต่างๆ จะมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.5 ซ.ม.



3. ขนาดของหูหิ้ว

จากขนาดสัดส่วนการใช้งานมาตรฐานตามสัดส่วนของมือ คือ 3.4 นิ้ว หรือ 8.5 ซ.ม.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25

วิเคราะห์กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ

หัวข้อการวิเคราะห์ รูปทรงโครงสร้าง

1. รูปทรงธรรมชาติ ได้แก่ พืช สัตว์ (Natural's Inspiration)
2. รูปทรงมนุษย์ (Human's Form Inspiration)
3. รูปทรงสิ่งประดิษฐ์ เช่น เก้าอี้ รถ (Man Made's Form Inspiration)
4. รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Form Inspiration)
5. รูปทรงอิสระ (Free - Form Inspiration)

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1.	ดึงดูดความสนใจ	4	4	4	3	4
2.	กรรมวิธีการผลิต	2	2	3	5	2
3.	เก็บรักษาและทำความสะอาดง่าย	4	4	4	5	2
4.	สะดวกในการใช้งาน	3	3	3	4	2
5.	พื้นที่การใช้งานเหมาะสมไม่สิ้นเปลือง	4	4	4	5	2
6.	ไม่ทำให้เกิดความเบื่อหน่ายเร็ว	5	4	4	3	3
	รวม	22	22	22	25	18

สรุปเลือก 4 รูปทรงเรขาคณิต โดยการใช้เป็นรูปโครงสร้าง

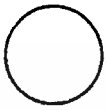
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 26

การวิเคราะห์กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ

หัวข้อการวิเคราะห์ รูปทรงบรรจุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์

1. สี่เหลี่ยม

2. วงกลม 

3. วงรี

4. รูปทรงผสม

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	การจัดวางเป็นระเบียบ	4	2	3	3
2.	รูปทรงสัมพันธ์กับอุปกรณ์สื่อการสอน	5	2	3	4
3.	มีความแข็งแรงทนทาน	4	5	3	3
4.	เก็บรักษาง่าย	5	4	4	3
5.	กรรมวิธีการผลิตง่าย	4	5	5	3
	รวม	22	18	18	16

สรุปเลือก รูปทรงสี่เหลี่ยม เป็นรูปทรงของบรรจุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์สื่อการสอน

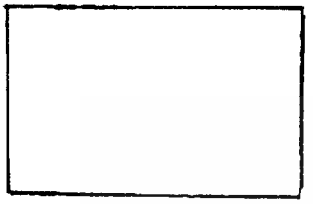
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 27

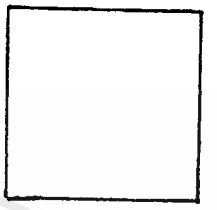
การวิเคราะห์กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ

หัวข้อการวิเคราะห์ รูปทรงสี่เหลี่ยมของบรรจุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์

1. รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า



2. รูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส



ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	พื้นที่การบรรจุ	4	5
2.	สะดวกในการนำพา	5	3
3.	กรรมวิธีในการผลิต	2	3
4.	เหมาะสมกับการใช้งาน	5	3
5.	สามารถแสดงสื่อการสอนให้เห็นได้ชัดเจน	4	3
	รวม	20	17

สรุปเลือก รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นรูปทรงกล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

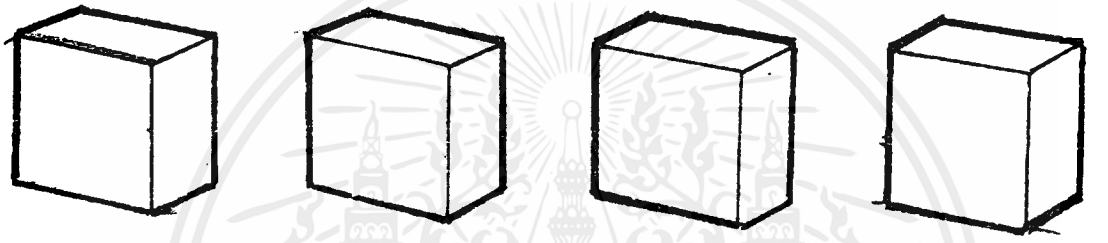
ตารางที่ 28

วิเคราะห์กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ

หัวข้อการวิเคราะห์ การแบ่งสัดส่วนการใช้งาน

ส่วนเก็บอุปกรณ์สื่อการสอนประกอบด้วย

1. ส่วนแสดงบัตรโจทย์ปัญหา (แทนด้วยสีแดง)
2. ส่วนแสดงบัตรโจทย์เรขาคณิต (แทนด้วยสีดำ)
3. ส่วนเก็บบัตรโจทย์ปัญหา (แทนด้วยสีน้ำเงิน)
4. ส่วนเก็บบัตรโจทย์เรขาคณิต (แทนด้วยสีขาว)



ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	หยิบใช้สะดวก	4	4	3	2
2.	เป็นระเบียบเรียบร้อย	4	4	3	1
3.	เรียงตามลำดับการใช้งาน	3	4	3	3
4.	เหมาะสมกับลักษณะการใช้งานของสื่อ	3	4	3	2
5.	จัดเก็บเข้าออกได้ง่ายไม่สับสน	4	4	4	2
	รวม	18	20	16	10

สรุปเลือก แบบที่ 2 คือเรียงจากส่วนแสดงบัตรโจทย์ปัญหา
↓
ส่วนเก็บบัตรโจทย์
↓
ส่วนเก็บบัตรเรขาคณิต
↓
ส่วนแสดงบัตรเรขาคณิต

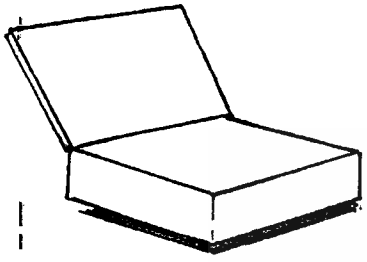
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 29

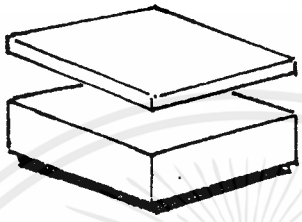
วิเคราะห์กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ

หัวข้อการวิเคราะห์ การเปิด - ปิด กล่องบรรจุ (ด้านหน้า)

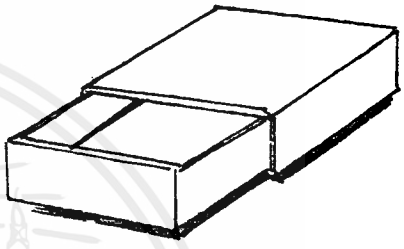
1. แบบบานพับ



2. แบบ 2 ชิ้น



3. แบบลิ้นชัก



ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	กรรมวิธีการผลิต	3	4	4
2.	สะดวกต่อการใช้งาน	4	4	3
3.	ไม่สิ้นเปลืองวัสดุ	5	4	3
4.	ไม่เกิดการสูญเสีย	5	4	4
5.	เปิด - ปิด ง่าย รวดเร็ว	4	3	3
6.	ป้องกันการสูญหายของอุปกรณ์	4	3	2
	รวม	25	22	19

สรุปเลือก แบบบานพับเป็นรูปแบบการเปิด - ปิด กล่องบรรจุด้านหน้า

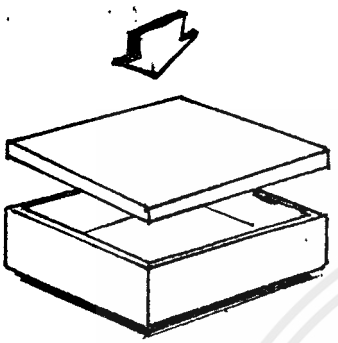
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 30

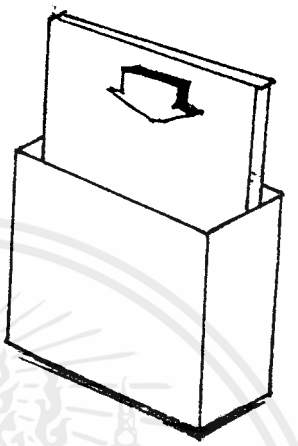
วิเคราะห์กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ

หัวข้อการวิเคราะห์ การจัดเก็บอุปกรณ์สื่อ

1. แนวนอน



2. แนวตั้ง



ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สะดวกต่อการแสดงสื่อ	3	4
2.	จัดเก็บ เข้า - ออก สะดวกรวดเร็ว	3	5
3.	แสดงภาพสื่อได้ชัดเจน	3	4
4.	ไม่เกะกะในการใช้งาน	2	4
	รวม	11	17

สรุปเลือก การจัดเก็บอุปกรณ์ชุดอุปกรณ์สื่อจากแนวตั้งของกล่องบรรจุ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 31

วิเคราะห์ การจัดเก็บ

หัวข้อการวิเคราะห์ การจัดเก็บสื่อการสอน

1. จัดพับเก็บในตัว
2. มีกล่องบรรจุ (เก็บ)

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	สะดวกต่อการใช้งาน	5	4
2.	ง่ายต่อการหยิบจับ , จัดเก็บ	5	4
3.	กระบวนการผลิต	3	4
4.	ป้องกันการสูญหาย	5	3
5.	ต้นทุนการผลิต	5	4
	รวม	23	19

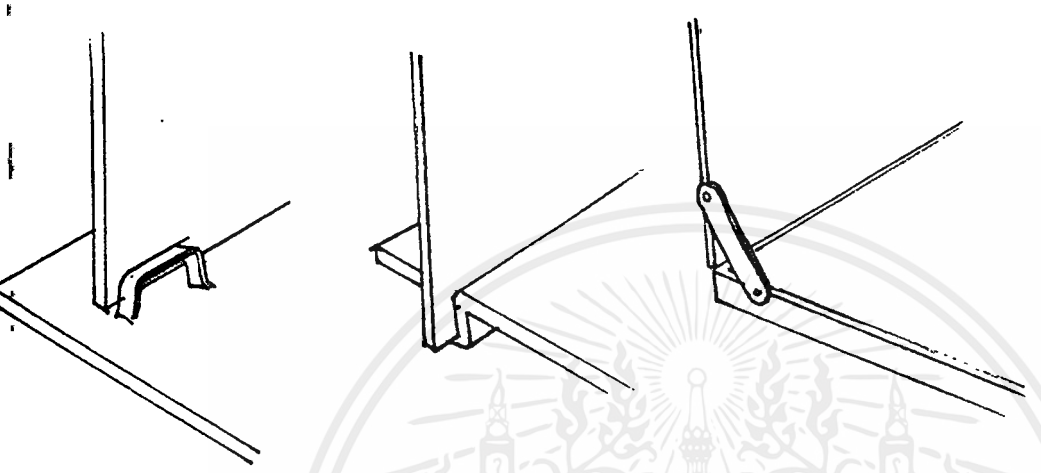
สรุปเลือก 1 คือการจัดพับเก็บในตัว เป็นลักษณะการจัดเก็บสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ กล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อ

หัวข้อการวิเคราะห์ ส่วนแสดงบัตรเรขาคณิต (ส่วนยึด)

1. 2. 3.



ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	มั่นคงยึดติดแน่น	3	4	2
2.	กรรมวิธีการผลิต	3	3	4
3.	ไม่เกิดการร่วงทับลงมา	3	5	2
4.	อายุการใช้งานนาน	4	5	3
	รวม	13	17	11

สรุปเลือก แบบที่ 2 คือ ส่วนยึดลึกลงไปในฐานเป็นส่วนแสดงบัตรเรขาคณิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 33

วิเคราะห์การนำพา

หัวข้อการวิเคราะห์ การนำพากล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อการสอน

1. การหิ้ว 2. การสะพาย 3. การสะพายไหล่ตรง 4. การถือ

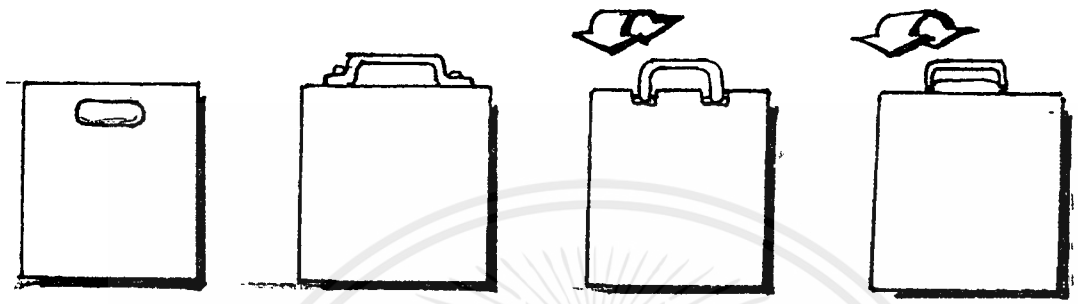
ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	ถูกสรีระวิทยา	3	4	3	2
2.	ความคล่องตัวในการนำพา	3	4	3	2
3.	ความเหมาะสมกับสภาพการใช้นำพา	4	3	3	2
4.	ความแข็งแรงของส่วนจับ - หิ้ว	4	3	3	1
5.	กรรมวิธีการผลิต	4	3	3	5
6.	เก็บรักษาง่าย สะดวกไม่เกะกะ	5	3	3	5
7.	ช่วยผ่อนแรงในการนำพา	3	5	3	2
	รวม	36	25	21	19

สรุปเลือก การนำพาแบบหิ้วเป็นลักษณะการนำพากล่องบรรจุชุดอุปกรณ์การสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ การนำพา

หัวข้อการวิเคราะห์ รูปแบบของหูหิ้ว



ตายตัว ตายตัว พับเก็บได้ พับเก็บได้

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	สะดวกต่อการจัดเก็บก่อน - หลัง ใช้งาน	4	3	5	5
2.	ความแข็งแรง ทนทาน	4	3	3	2
3.	กรรมวิธีการผลิต	4	3	3	3
4.	จับถนัดมือ	2	4	4	3
5.	ประหยัดพื้นที่การใช้งาน	2	2	4	4
	รวม	**16**	**15**	**19**	**17**

สรุปเลือก แบบพับเก็บได้ที่ 3 เป็นรูปแบบของหูหิ้วกล่องบรรจุชุดอุปกรณ์สื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 35

วิเคราะห์ โครงสร้าง

หัวข้อการวิเคราะห์ ลักษณะการติดตั้ง

1. แขวนติดผนัง
2. มีขาตั้ง
3. ใช้ส่วนฐานตั้งกับพื้น

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ความมั่นคง การยึดติด	3	4	5
2.	มองเห็นได้ชัดเจนและทั่วถึง	5	4	4
3.	สะดวกต่อการใช้งาน	3	4	5
4.	การดูแลรักษา	5	3	5
	รวม	16	15	19

สรุปเลือก 3 ส่วนฐานตั้งกับพื้น เป็นลักษณะการติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 36

วิเคราะห์ รูปแบบการเลือกตอบคำตอบที่ถูก

หัวข้อการวิเคราะห์ สัญญาณแสดงข้อถูก

1. แบบเสียง
2. แบบแสง
3. แบบสั่น

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	กระตุ้นความสนใจ	5	3	2
2.	ความชัดเจน	3	4	2
3.	สามารถรับรู้ได้ทุกคนในห้อง	4	3	1
4.	กรรมวิธีการผลิต	4	4	2
	รวม	**16**	**14**	**7**

สรุปเลือก สัญญาณโดยใช้เสียงเป็นสัญญาณแสดงคำตอบที่ถูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 37

วิเคราะห์ สวิตช์เปิด - ปิด

หัวข้อการวิเคราะห์ รูปแบบการเปิด - ปิดสวิตช์

1. ทางเดียว คือ กดครั้งเดียว วงจรจะเปิด - ปิดเองอัตโนมัติ
2. สองทาง คือ กดเปิด แล้ววงจรจะทำงานแล้วกดปิดวงจรจึงจะหยุดทำงาน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	เหมาะสมกับการใช้งาน	4	2
2.	ประหยัดกระแสไฟที่ปล่อยออกมา	4	3
3.	ไม่เกิดความสับสนหลังเลือกกดปุ่มสวิตช์	2	4
4.	สะดวกต่อการใช้งาน	4	3
	รวม	14	12

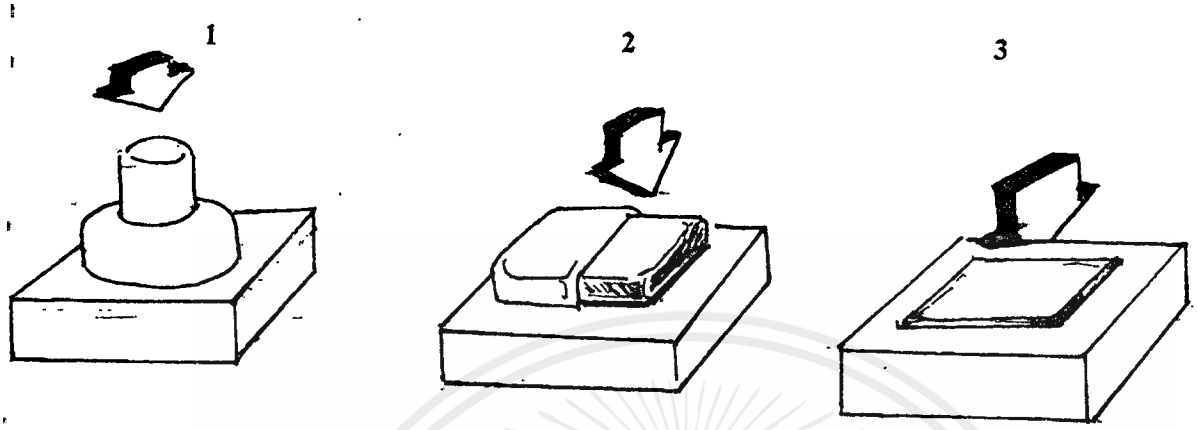
สรุปเลือก แบบทางเดียวเป็นลักษณะของสวิตช์กด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 38

วิเคราะห์ สวิตช์กด

หัวข้อการวิเคราะห์ รูปแบบสวิตช์กด (แบบทางเดียว)



ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	พื้นที่การสัมผัส	2	3	5
2.	แรงที่ใช้ในการกดน้อย	2	3	4
3.	ผิวสัมผัสของปุ่มเหมาะสมกับการใช้งานของเด็ก	2	4	4
4.	กรรมวิธีการผลิต	3	3	4
	รวม	9	13	17

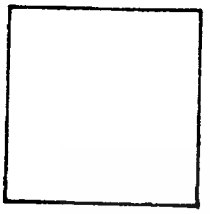
สรุปเลือก สวิตช์กดแบบที่ 3 เป็นสวิตช์กดของปุ่มสัญญาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

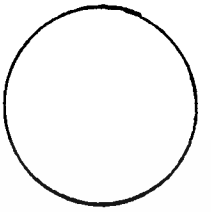
ตารางที่ 39

การวิเคราะห์ สื่อการสอน
หัวข้อการวิเคราะห์ รูปทรงสื่อการสอน

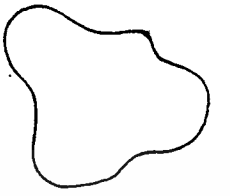
1. แบบสี่เหลี่ยม



2. แบบวงกลม



3. แบบรูปทรงอิสระ



ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา		
		1	2	3
1.	ความแข็งแรง ทนทาน	4	4	3
2.	หยิบ - จับ ใช้สะดวก	5	4	3
3.	กรรมวิธีการผลิต	4	4	3
4.	ใช้พื้นที่ให้ได้ประโยชน์มากที่สุด	5	4	3
5.	สามารถใช้สื่อให้มองเห็นได้ชัดเจน	5	4	3
6.	ดึงดูดความสนใจ	3	4	5
	รวม	26	24	15

สรุปเลือก แบบสี่เหลี่ยมเป็นรูปทรงสื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 40

การวิเคราะห์ การออกแบบกราฟฟิค
หัวข้อการวิเคราะห์ รูปภาพบนสื่อการสอน

1. ภาพถ่าย (Photo)
2. ภาพเทคนิคลายเส้น (Printing Technologue)
3. ภาพสัญลักษณ์ (Symbolic)
4. ภาพวาด (Illustration)

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	เข้าใจง่าย ชัดเจน	3	4	5	2
2.	เกิดการเรียนรู้	5	4	3	4
3.	กระบวนการผลิต (การพิมพ์)	3	4	4	2
4.	ต้นทุนการผลิต	2	4	4	2
5.	เกิดความน่าสนใจ	4	4	2	3
	รวม	17	20	10	13

สรุปเลือก 2 ภาพเทคนิคลายเส้น เพราะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากภาพได้มาก และเห็นภาพชัดเจนเข้าใจได้เร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 41

วิเคราะห์ กรรมวิธีการผลิต

หัวข้อวิเคราะห์ ระบบการพิมพ์

1. ระบบเลตเตอร์เพลส
2. ระบบการเวียร์
3. ระบบออฟเซต
4. ระบบซิลค์สกรีน

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	กรรมวิธีการผลิต	4	4	4	3
2.	ความคมชัดของภาพ	3	5	5	4
3.	ความรวดเร็ว	4	5	5	4
4.	ไม่หลุดลอกง่าย	3	4	4	4
5.	เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน	3	5	4	4
	รวม	17	23	23	19

สรุปเลือก จากการวิเคราะห์ระบบการพิมพ์แบบกราเวียร์และแบบออฟเซต มีคุณสมบัติทัดเทียมกัน แต่จากลักษณะการใช้งานแล้วระบบการพิมพ์แบบกราเวียร์จะใช้พิมพ์งานพลาสติก แต่ระบบการพิมพ์แบบออฟเซตใช้พิมพ์งานกระดาษเพราะเฉพาะ เลือกการพิมพ์แบบกราเวียร์เป็นกระบวนการพิมพ์สื่อการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 42

การวิเคราะห์ วัสดุ

หัวข้อการวิเคราะห์ วัสดุสื่อการสอนโจทย์ปัญหา

1. กระดาษ
2. พลาสติก
3. ไม้
4. โลหะ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	น้ำหนักเบา	4	4	3	2
2.	อายุการใช้งาน	3	5	4	5
3.	ต้นทุนการผลิตต่ำ	5	4	2	2
4.	ทนต่อแรงดึงแรงอัดได้ดี	3	5	3	5
5.	กรรมวิธีการผลิต	5	4	3	2
6.	ปลอดภัยในการใช้งาน	5	4	4	2
	รวม	25	26	19	18

สรุปเลือก พลาสติกเป็นวัสดุสื่อการสอนประเภทโจทย์ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 43

การวิเคราะห์ วัสดุ

หัวข้อการวิเคราะห์ วัสดุสื่อการสอนประเภทบัตรเรขาคณิตเศษส่วน

1. พลาสติก
2. กระจก

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา	
		1	2
1.	มีความโปร่งใส มองทะลุผ่านได้	4	5
2.	น้ำหนักเบา	5	2
3.	อายุการใช้งาน	4	1
4.	ต้นทุนการผลิต	4	1
5.	ทนต่อแรงดึงแรงอัดได้ดี	4	3
6.	กรรมวิธีการผลิต	4	2
7.	ความปลอดภัยในการใช้งาน	4	1
	รวม	29	15

สรุปเลือก พลาสติกเป็นวัสดุสื่อการสอนประเภทบัตรเรขาคณิตเศษส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 44

วิเคราะห์ วัสดุ

หัวข้อการวิเคราะห์ วัสดุสื่อการสอน

1. โพลีเอทีลีน (Polyethylene)
2. โพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate)
3. อะคริลิก (Polymethytme thacrylate)
4. โพลีสไตรีน (Polystyrene)

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	รับแรงอัด - แรงดึงได้ดี	5	3	3	4
2.	แข็งแรงทนทาน ทนแรงกระแทกไม่เปราะ	5	5	5	1
3.	ใส มองผ่านทะลุได้	5	5	5	5
4.	ทนกรด ทนด่าง	5	3	5	5
	รวม	**20**	**16**	**18**	**15**

สรุปเลือก การวิเคราะห์จะเห็นว่าโพลีเอทีลีนเหมาะสมกับการผลิตมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 45

การวิเคราะห์ วัสดุ

หัวข้อการวิเคราะห์ วัสดุโครงสร้าง

1. กระดาษ
2. ไม้
3. พลาสติก
4. โฟม
5. โลหะ

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา				
		1	2	3	4	5
1.	มีน้ำหนักเบา	4	2	4	5	1
2.	ตกแต่งให้เป็นรูปทรงต่างๆ	2	3	5	5	2
3.	กรรมวิธีการผลิต	5	4	5	4	1
4.	ต้นทุนการผลิต	4	3	4	4	1
5.	การรับน้ำหนัก (การทรงตัว)	1	4	4	1	5
6.	ป้องกันจากสิ่งภายนอก	1	5	5	4	5
7.	ความปลอดภัยกับเด็กนักเรียน	4	4	3	2	2
8.	อายุการใช้งาน	2	4	4	1	5
	รวม	**23**	**23**	**34**	**26**	**22**

สรุปเลือก 3 คือพลาสติกเป็นวัสดุโครงสร้างชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 46

วิเคราะห์ วัสดุ

หัวข้อการวิเคราะห์ ชนิดพลาสติกโครงสร้างเก็บชุดอุปกรณ์สื่อ

1. โพลีเอทีลีน (Polyethylene)
2. โพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate)
3. อะคริลิก (Polymethytme thacrylate)
4. โพลีสไตรีน (Polystyrene)

ลำดับที่	ข้อพิจารณา	หัวข้อที่นำมาพิจารณา			
		1	2	3	4
1.	น้ำหนักเบา	5	3	2	4
2.	กรรมวิธีการผลิต	4	4	4	2
3.	เหนียว ทนทาน	4	5	5	3
4.	รักษารูปทรง	4	5	4	3
5.	ราคาถูก	4	3	3	4
	รวม	**21**	**20**	**18**	**16**

สรุปเลือก 1 คือ พลาสติกโพลีเอทีลีน สำหรับการทำโครงสร้างชุดสื่อการสอนนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการวิเคราะห์จากปัญหาที่เกิดขึ้น

เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ได้ผลสรุปจากข้อมูลที่ได้เก็บรวบรวมจากทั้งข้อมูลทุติยภูมิและปฐมภูมิ ได้ดังนี้ว่า

1. การวิเคราะห์เนื้อหา หลักสูตร วัตถุประสงค์และกิจกรรม การเรียนการสอนเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนระดับ ป.5 นี้ สื่อการสอนประกอบด้วยกัน 2 ส่วนคือ

   1.บัตรเรขาคณิต ประกอบการสอนเรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

   2.บัตรโจทย์ปัญหา ประกอบการสอนเรื่อง โจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

1. ผลการวิเคราะห์บัตรโจทย์ปัญหา

   โครงสร้างแผ่นบัตรโจทย์ปัญหา จากปัญหาที่เกิดขึ้นได้แนวทางแก้ไขดังนี้คือ

   1. สื่อมีขนาดเล็ก การมองเห็นลำบาก ขนาดตัวอักษรมีขนาดเล็ก

      จากการศึกษาขนาดสัดส่วนของภาพและขนาดตัวอักษรจากระยะการมอง 5 เมตร (จากพื้นที่ในห้องเรียนทั่วไป 6 x 6 เมตร)

      1. ขนาดตัวอักษร กว้าง x สูง เท่ากับ 0.25 x 1.25 ซม. (ซึ่งได้จากระยะการมอง 5 เมตร จากพื้นที่ในห้องเรียนทั่วไป 6 x 6 เมตร)

      2. ขนาดอุปกรณ์มาตรฐานเป็นลักษณะไม่มีรายละเอียดมากนัก (จากระยะการมอง 3.05 เมตร กว้าง x ยาว = 17 x 22 นิ้ว (มากที่สุด)

   2. บัตรโจทย์ปัญหาทำจากกระดาษแข็งทำให้อายุการใช้งานน้อย

      จากการศึกษาประเภทวัสดุเพื่อความเหมาะสมกับสภาพและลักษณะการใช้งานแล้วได้สรุปผลดังนี้คือ เลือกใช้พลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติก คือ พลาสติกโพลีเอทีลีน

   3. คำตอบของบัตรโจทย์ปัญหาลักษณะการถ่ายทอดไม่ดึงดูดความน่าสนใจกับเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาลักษณะระบบการเลือกคำตอบที่ถูกต้อง ได้นำระบบเทคนิคกลไกเข้ามาเกี่ยวข้อง คือ ทำให้เกิดเป็นเสียง เมื่อกดคำตอบที่ถูกต้องเพื่อให้เกิดแรงกระตุ้นกับเด็ก โดยใช้

-ระบบกระแสไฟฟ้าจากแบตเตอรี่ คือ ถ่านขนาด 1.5 โวลต์ จำนวน 3 ก้อน

4. แผ่นบัตรที่เสียบอยู่ในกล่องบรรจุมีจำนวนมาก เวลาดึงบัตรเพื่อตรวจคำตอบทำให้บัตรที่ติดด้านหลังถูกดึงขึ้นมาด้วย

1.จากเนื้อหา การเรียนการสอน ได้สรุป จำนวนแผ่นบัตรตามเนื้อหาดังนี้คือ

1.1 โจทย์ปัญหา -โจทย์ปัญหา การบวก ลบ = 5 แผ่น
-โจทย์ปัญหา การคูณ หาร = 5 แผ่น
-โจทย์ปัญหา การบวก ลบ คูณ หาร = 5 แผ่น
รวมเท่ากับ 15 แผ่น ขนาดแผ่นบัตรกว้าง x ยาว x สูง = 2 × 380×250

1.2 บัตรเรขาคณิต จากเนื้อหาการเรียนการสอนดังนี้
-การบวก ลบ เศษส่วนที่ส่วนเท่ากัน
-การบวก ลบ เศษส่วนที่ส่วนไม่เท่ากัน
-การคูณ จำนวนเต็มกับเศษส่วน
-เศษส่วนของเศษส่วน
-การคูณเศษส่วนด้วยเศษส่วน
การหารเศษส่วนด้วยเศษส่วน
รวมจำนวนบัตร = 8 แผ่น ขนาดแผ่นบัตร กว้าง x ยาว x สูง = 2 × 245×180

<u>หมายเหตุ</u> บัตรเรขาคณิตสามารถนำมาใช้สอนในแต่ละเนื้อหาได้ทุกเนื้อหา

2. ผลการวิเคราะห์บัตรเรขาคณิต

จากปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากตัวสื่อโดยตรงมีดังนี้ คือ

1. วัสดุฉีกขาดง่ายนำต่อกันแล้วเกิดการเคลื่อนไปมา
จากการศึกษาประเภทของวัสดุ ได้ใช้พลาสติกชนิด โพลีเอทีลีน
2. การประกอบเข้าด้วยกันเกิดกระจัดกระจายเพราะไม่มีขอบเขตจัดเก็บที่แน่นอน
แนวทางแก้ไข คือ ทำให้มีช่องเสียบให้ที่แน่นอน
3. กราฟฟิคต่างๆ บนแผ่นบัตรลอกหลุดและเลอะได้ง่าย
แนวทางแก้ไข คือ ใช้ระบบการพิมพ์แบบกราเฟ็กซ์ พิมพ์ตัวอักษร กราฟฟิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บนแผ่นบัตร

3. ผลการวิเคราะห์โครงสร้างบรรจุภัณฑ์ชุดอุปกรณ์สื่อ

จากปัญหาที่เกิดขึ้น จากตัวบรรจุภัณฑ์ของสื่อทั้งของกล่องบรรจุไม้ของบัตรโจทย์ปัญหาและซองเก็บบัตรเศษส่วน แนวทางแก้ไขดังนี้ คือ

1. กล่องไม้เกิดเสี้ยนไม้ตรงขอบมุม เป็นอันตรายต่อเด็กได้และการจัดเก็บของบัตรเศษส่วนเป็นถุงซองย่อยๆ ในถุงซองใหญ่ทำให้เกิดการปะปนกันและสูญหายได้

แนวทางแก้ไขคือ มีการจัดเก็บในส่วนจัดเก็บเดียวกันหมดแต่จัดเป็นสัดส่วน ตามพฤติกรรมการใช้งานก่อนหลัง คือ

1. เป็นส่วนของช่องแสดงบัตรโจทย์ปัญหา
2. เป็นส่วนของช่องเก็บบัตรโจทย์ปัญหา
3. เป็นส่วนของช่องแสดงบัตรเรขาคณิต
4. เป็นส่วนของช่องเก็บบัตรเรขาคณิต

โดยวัสดุที่นำมาผลิตคือ พลาสติก โพลีเอทีลีน

สรุปผลเพื่อการออกแบบ

จากการวิเคราะห์ข้อมูล จำแนกได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการได้ว่า เพื่อเป็นการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ป.5 ให้มีคุณภาพและนักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในบทเรียนได้ดังนี้ คือ

1. สื่อการสอนแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ
   -บัตรเรขาคณิต
   -บัตรโจทย์ปัญหา

2. โครงสร้างของบัตรเรขาคณิตและบัตรโจทย์ปัญหา
   2.1 วัสดุใช้พลาสติก โพลีเอทีลีน ทนทาน
   2.2 กรรมวิธีการผลิตแผ่นบัตร
   2.3 ลักษณะโครงสร้างบัตร เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า
   -บัตรเรขาคณิต ขนาด จำนวน 8 แผ่น
   -บัตรโจทย์ปัญหา ขนาด จำนวน 15 แผ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การตกแต่งและงานกราฟฟิค

3.1 ภาพประกอบสื่อบนบัตรเรขาคณิตและบัตรโจทย์ปัญหา เป็นลักษณะภาพการ์ตูน รายละเอียดไม่มาก

3.2 ตัวอักษรประกอบบนสื่อบัตรโจทย์ปัญหา เป็นตัวอักษรแบบมาตรฐาน ขนาดตัวอักษร หนา : สูง เท่ากับ 0.25 : 1.25 ซม.

3.2.1 สี ใช้สีบนบัตร 3 สี คือ สีแดง น้ำเงิน เขียว

3.2.1 สีของตัวอักษร (บัตรโจทย์ปัญหา) เป็นสีน้ำเงิน เพราะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าสีอื่น

3.2.1 สีพื้นหลัง (Back Ground) เป็นสีขาว

3.2.1 สีบนบัตรเรขาคณิตแสดงเศษส่วนต่างๆ ใช้สี

3.3 ระบบการพิมพ์บนแผ่นบัตร ใช้ระบบการพิมพ์แบบกราเวียร์เพราะมีคุณภาพและรวดเร็ว ทัดเทียมกับระบบออฟเซตและใช้กับการพิมพ์กับพลาสติกเป็นส่วนใหญ่

4. ลักษณะการใช้งาน

4.1 ลักษณะการเก็บ บรรจุ จะเก็บในกล่องบรรจุรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 22 x 17 นิ้ว

4.1.1 ลักษณะกล่องสามารถพับ เปิด - ปิด ในตัวได้

4.1.2 แบ่งสัดส่วนช่องเก็บบรรจุบัตรเรขาคณิตและบัตรโจทย์ปัญหา ตามลำดับดังนี้คือ

1. ส่วนแสดงบัตรโจทย์ปัญหา
2. ส่วนเก็บบัตรโจทย์ปัญหา
3. ส่วนเก็บบัตรเรขาคณิต แบ่ง 2 ส่วน
4. ส่วนแสดงบัตรเรขาคณิต ตามลำดับ

4.1.3 ลักษณะการเปิด - ปิด เป็นแบบเข้าล็อค

4.1.4 ลักษณะการแสดงบัตรเพื่อสื่อการสอน เป็นแบบเสียบใส่

4.2 ลักษณะการนำพา เป็นแบบหูหิ้ว แบบพับเก็บได้ โดยขนาดจับหิ้วจากสัดส่วนของมือเท่ากับ

4.3 วัสดุ เลือกใช้พลาสติกทั้งหมด คือใช้พลาสติกโพลีเอทีลีน โดยประกอบด้วย

-โครงสร้างกล่องบรรจุสื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-บัตรเรขาคณิต

-บัตรโจทย์ปัญหา

4.3.1 เทคนิคกลไกที่เกี่ยวข้อง คือระบบวงจรไฟฟ้า จากถ่านขนาด 1.5 โวลต์ 2 ก้อน เพื่อ

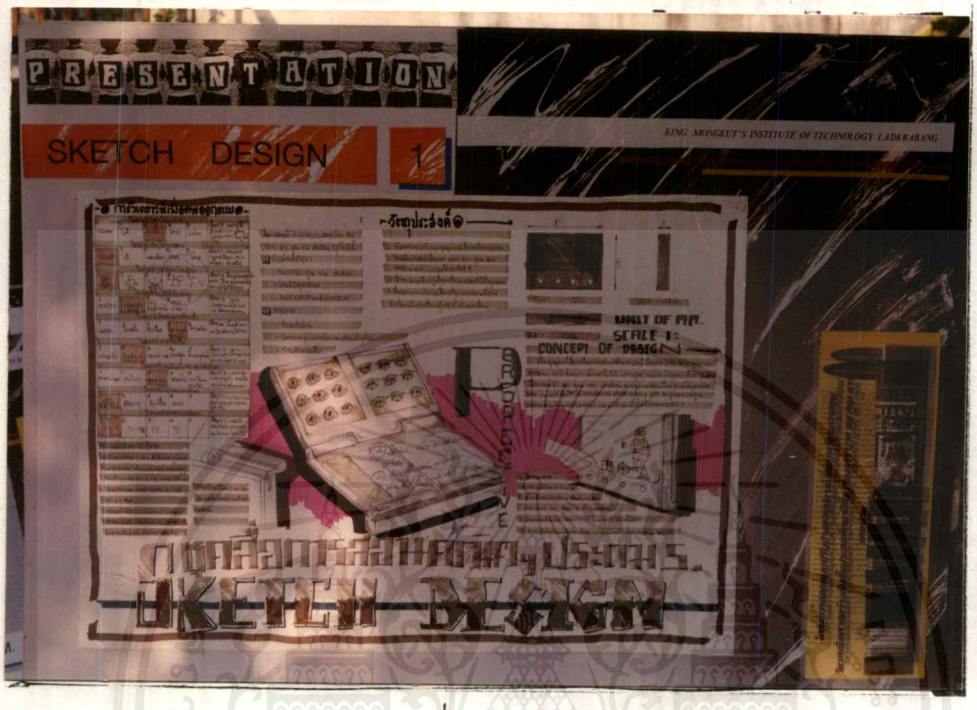
-กำหนดเสียง (เพื่อแสดงคำตอบถูกในส่วนของบัตรโจทย์ปัญหา)

4.3.1 ปุ่มกด เลือกคำตอบ เป็นระบบทาง 4 ตัว ตามจำนวน ตัวเลือก 4 ตัวเลือก โดยปุ่มกดมีสีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน สีขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

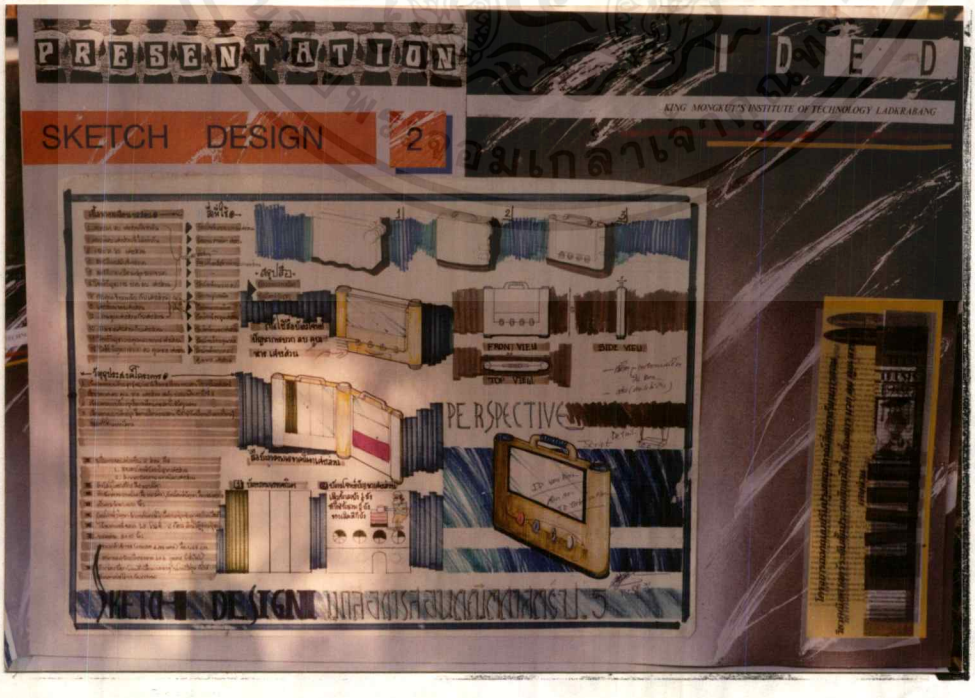
ภาพที่ 59

แผ่นนำเสนอแบบร่าง



ภาพที่ 60

แผ่นนำเสนอแบบร่าง



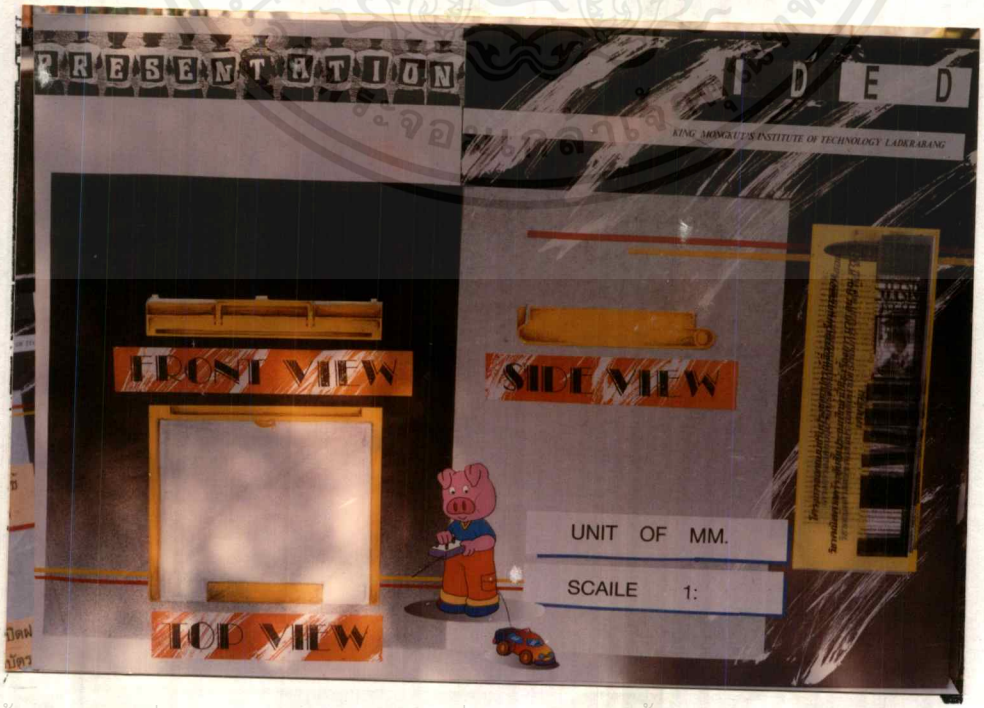
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 61

แผ่นนำเสนอแบบร่าง

ภาพที่ 62

แผ่นนำเสนอการออกแบบ



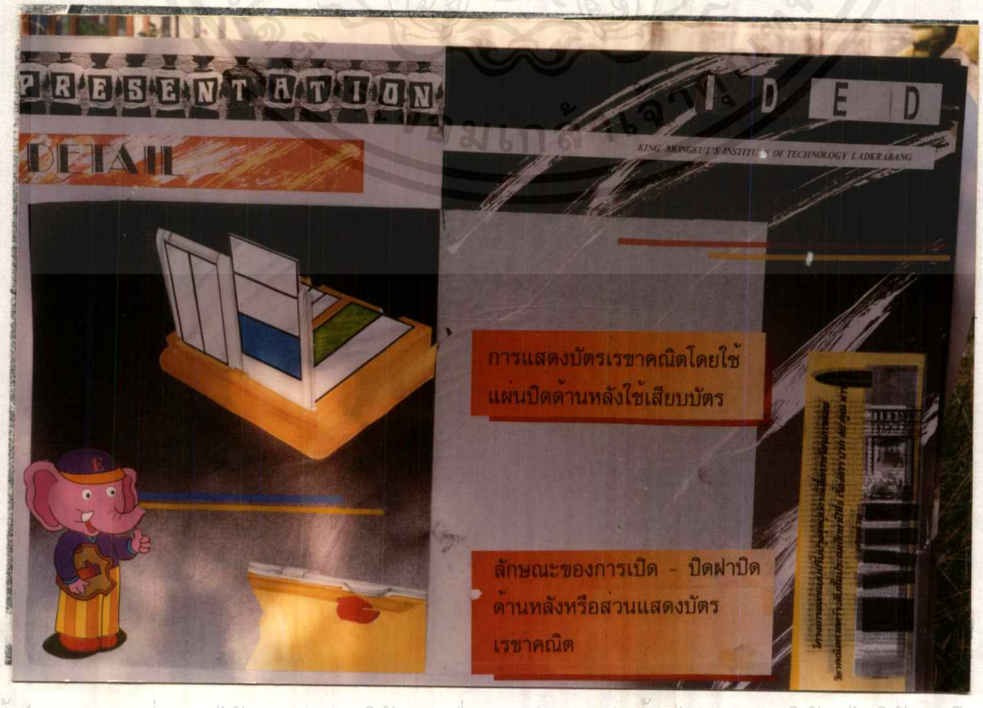
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 63

แผ่นนำเสนอการออกแบบ

ภาพที่ 64

แผ่นนำเสนอการออกแบบ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 65

แผ่นนำเสนอการออกแบบ

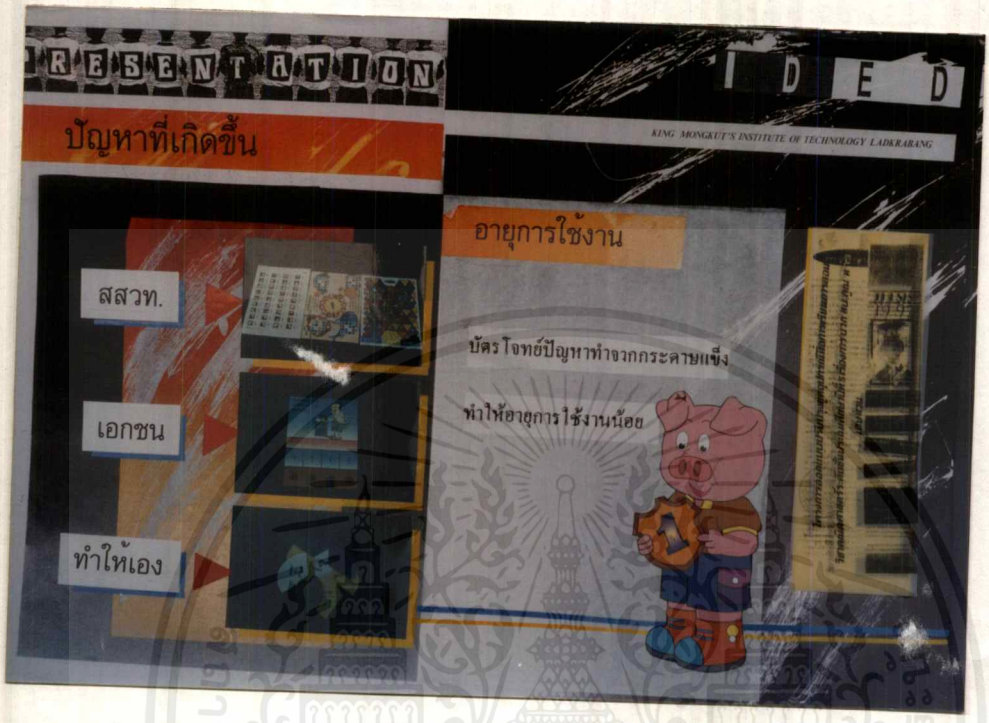
ภาพที่ 66

แผ่นนำเสนอการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

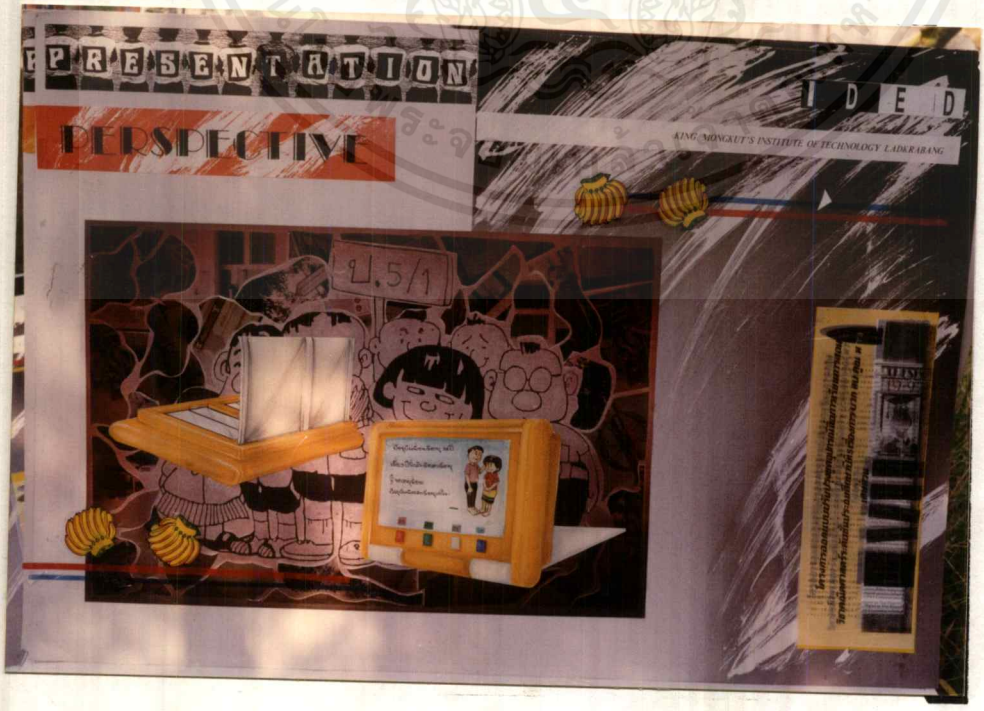
ภาพที่ 65

แผ่นนำเสนอการออกแบบ

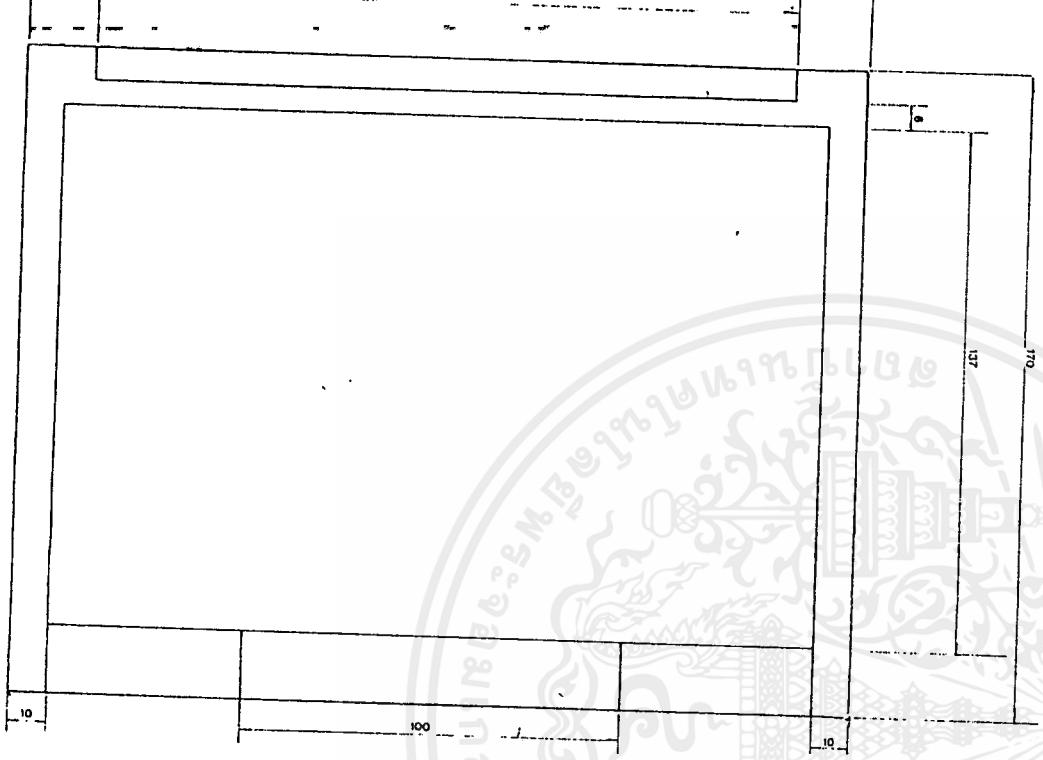


ภาพที่ 66

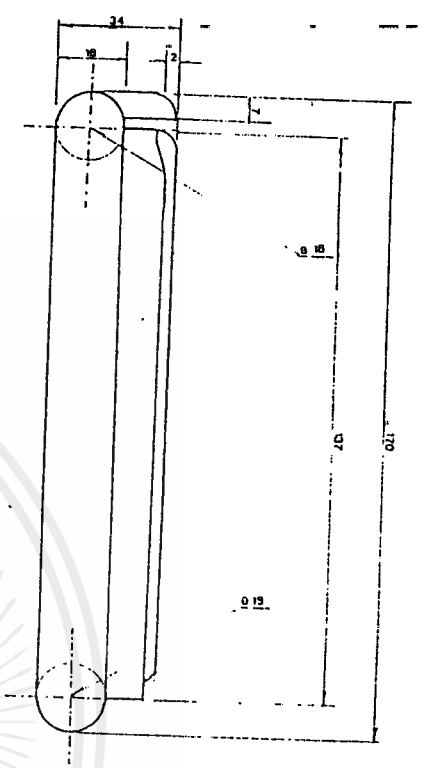
แผ่นนำเสนอการออกแบบ



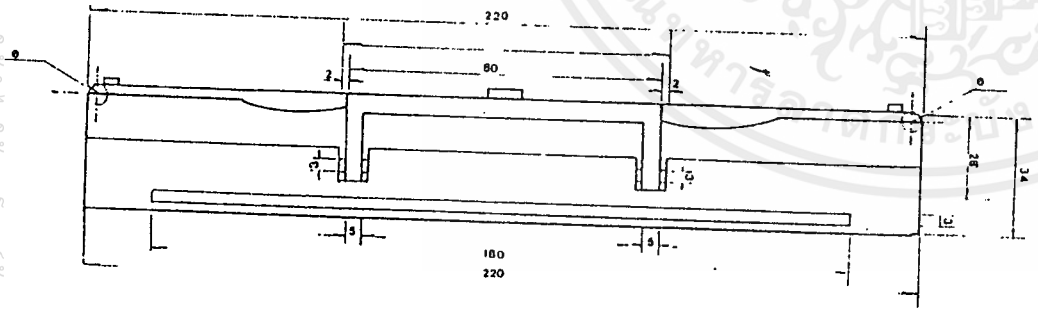
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



TOP VIEW

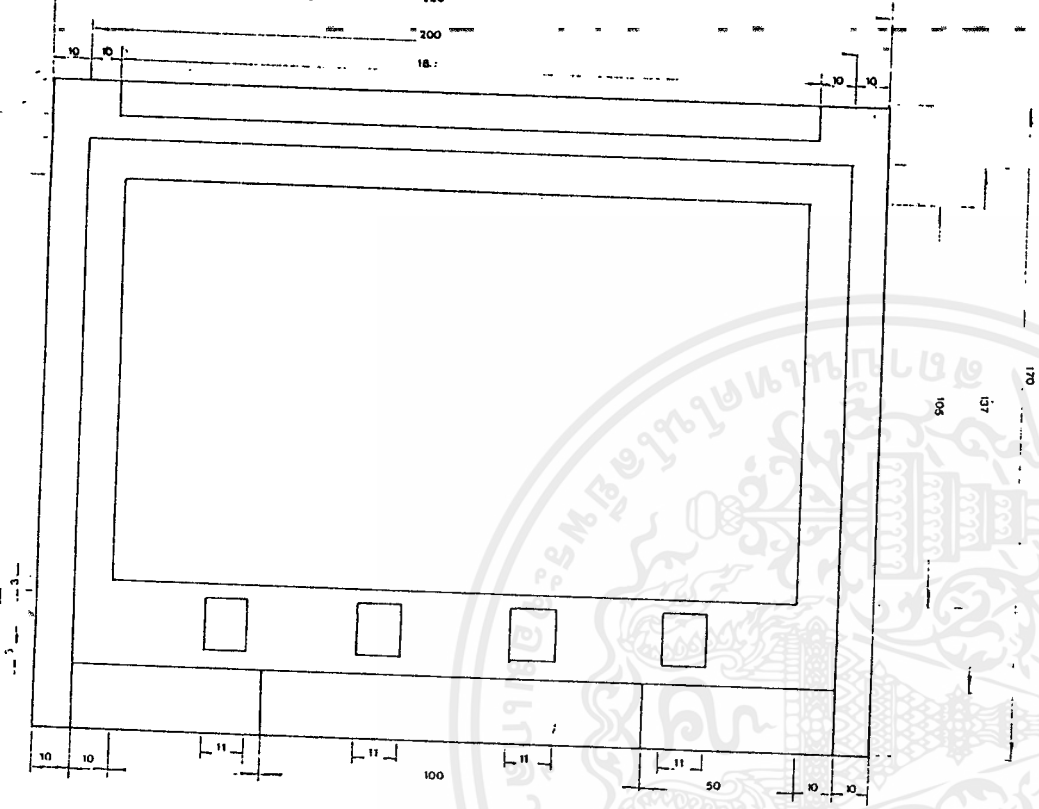


SIDE VIEW

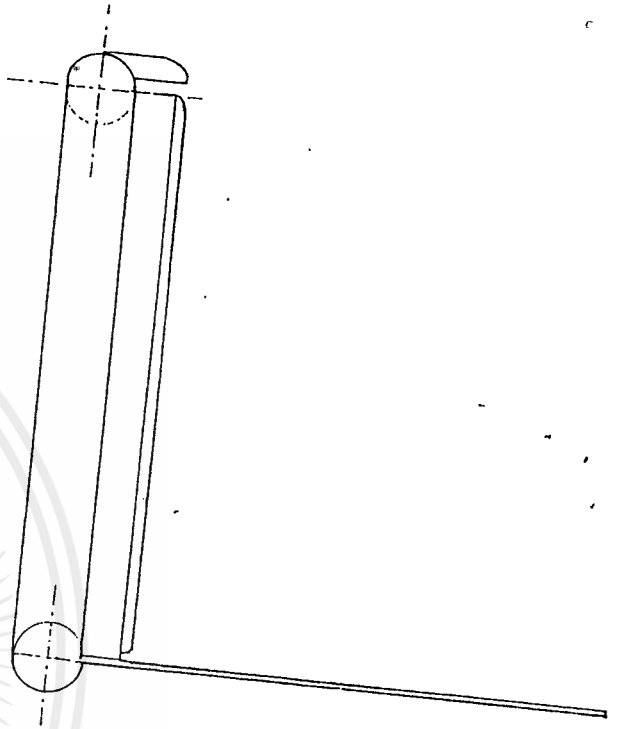


FRONT VIEW

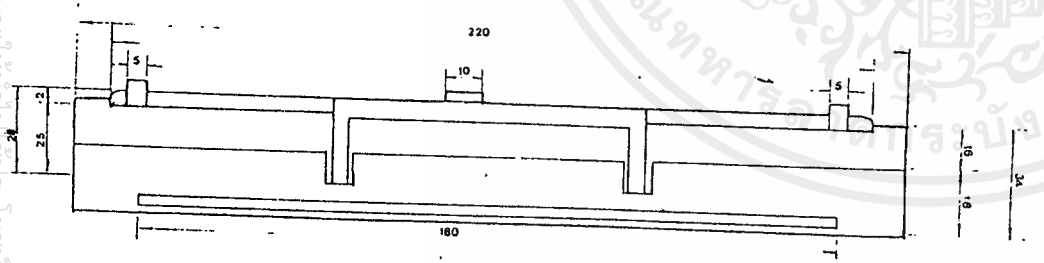
ว.ศ.ป.	24 ตค 2539	ชื่อ – สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	บ.ส. มลฤทัย ลูปปิง		18	4
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์ฉีดการเรียนการสอนวิชาเทคนิคการตรวจสอบและซ่อมบำรุงเครื่องกลยานยนต์			
	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. นิพัฒ . จุฬสิงห์			มาตราส่วน 1 : 1



TOP VIEW



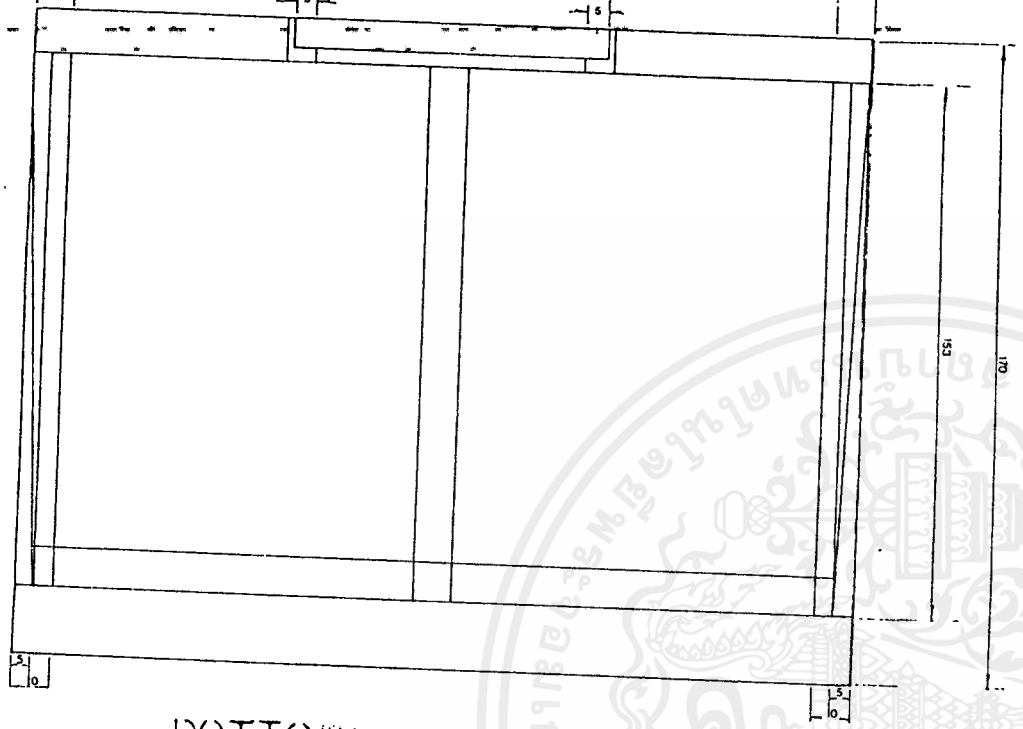
SIDE VIEW



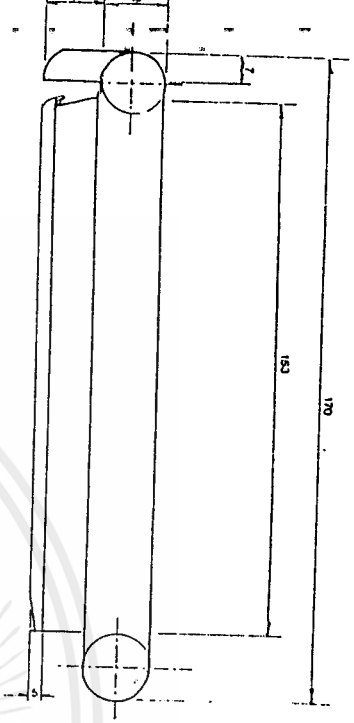
FRONT VIEW

ว.ค.ป.	2468 2539	ชื่อ — สกุล	เลข ที่	แผ่นที่
นักศึกษา	น.ส. มลฤทัย อุปปิง		18	3
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 1 เรื่องการบวกลบคูณหาร เศษส่วน			
	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. ปิยัช สุดสังข์		มาตราส่วน	1 : 4

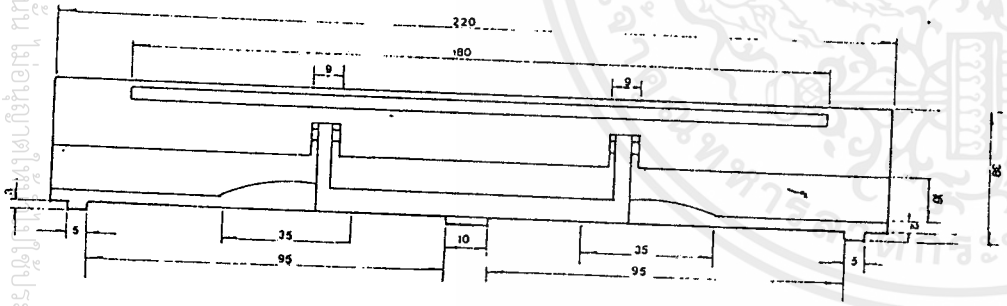
British Made



BOTTOM VIEW

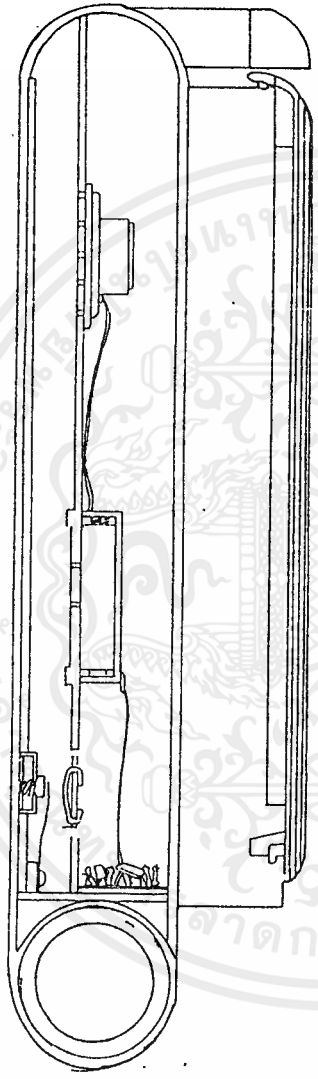


SIDE VIEW



FRONT VIEW

ว. ค. ป.	2538-2539	ชื่อ – สกุล	เลข ที่	แผ่นที่
นักศึกษา	น.ส. มลฤทัย อุปนิ		18	6
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวกลบคูณการ			
	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. ปิรัช ลุดสังธ์		มาตราส่วน 1 : 1	

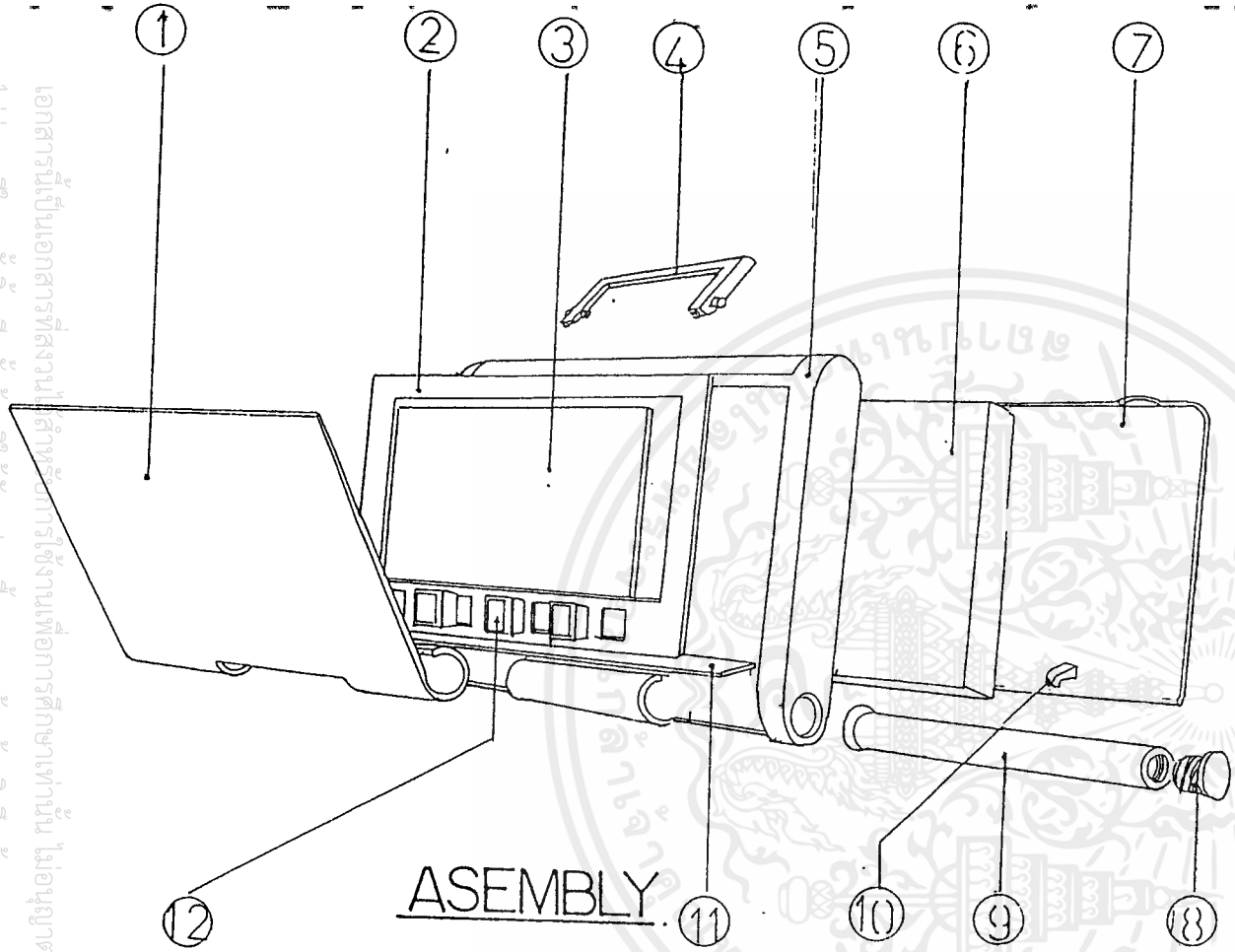


SECTION

ว. ค. ป.	24 ธค2539	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	น.ส. มลฤทัย อุปปิง		18	5
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์การออมน้ำคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ประกอบการเรียนการสอน วิชา เทคนิควิศวกรรม			
	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. นิรัช สุดสังข์		มาตราส่วน 1 : 1	

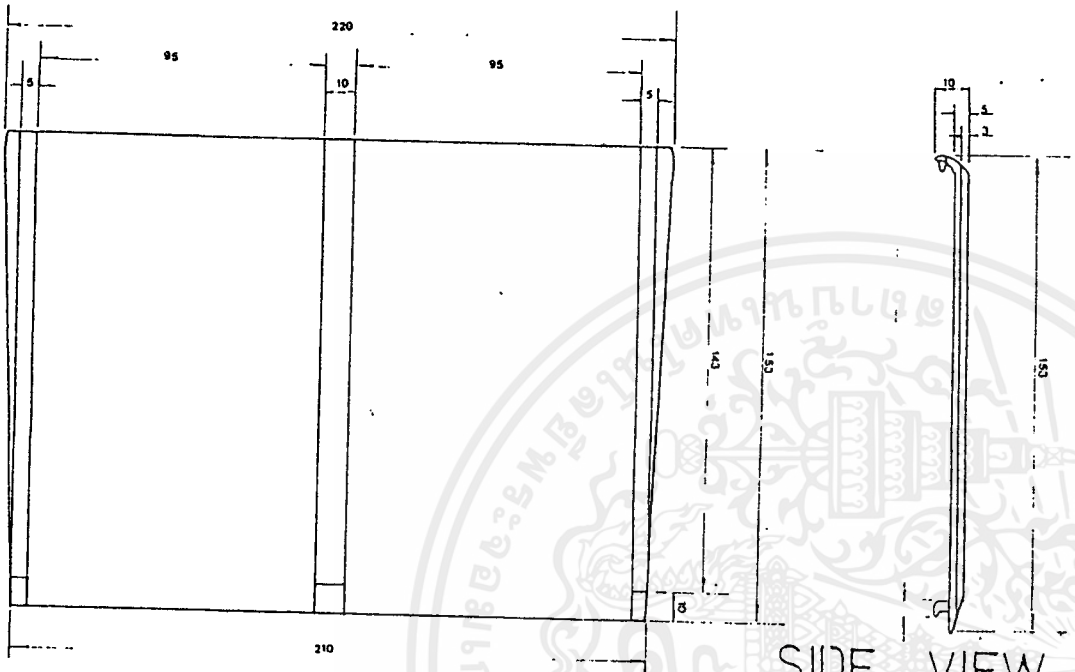
ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

EXTRA WHITE WATERMARK TRACING PAPER 90GMS per² SIZE A2



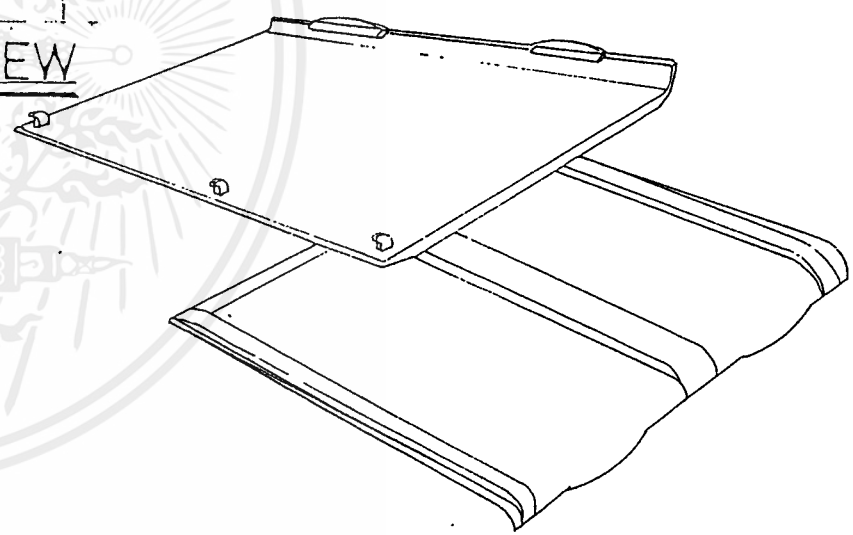
ชิ้นที่	จำนวน	ชื่อชิ้นส่วน	ขนาดวัสดุ	ชนิดวัสดุ	หมายเหตุ
12	4	สวิตช์แบบเปิด		พลาสติก	
11	1	ฐานของวงจร		พลาสติก	
10	1	ล้อยึดแผ่นปิดด้านหลัง		พลาสติก	
9	1	แกนหมุนยึดกล่อง		พลาสติก	
8	18	น็อตยึด	หน่วยมาตรฐาน	โลหะ	
7	1	ฝาปิดด้านหลังและส่วนแสดงบัตรเลขาคณิต		พลาสติก	
6	1	ส่วนเก็บบัตรจุบัตร		พลาสติก	
5	1	โครงล้างกล่องบรรจุ		พลาสติก	
4	1	หู หิ้ว		พลาสติก	
3	1	แผ่นปิดช่องใส่วงจร		พลาสติก	
2	1	แผ่นกรอบแสดงบัตร		พลาสติก	
1	1	ฝาปิดด้านหน้า		พลาสติก	

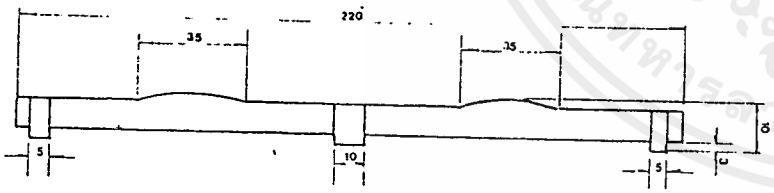
ว. ค. ป.	29 ตค 2539	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	น.ส. มลฤทัย อุปปิง		19	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 ของการบูรณาการเลขาคณิต			
	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ดร. นิรชิช สุคสังข์		มาตราส่วน	1:1



TOP VIEW

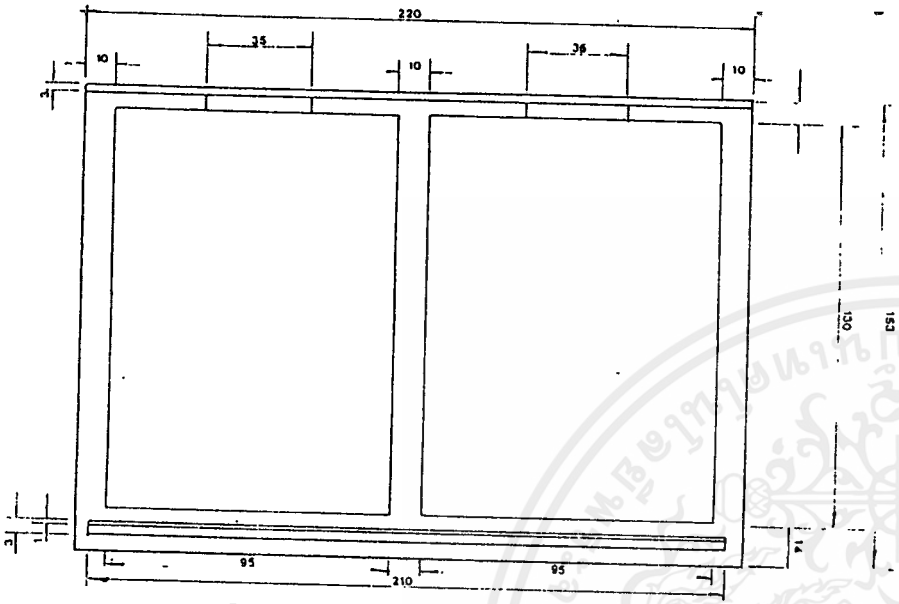
SIDE VIEW



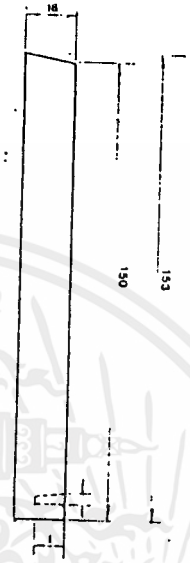


FRONT VIEW

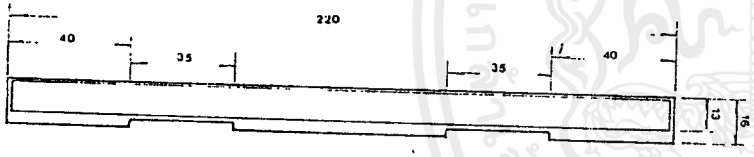
ว. ค.ป.	24 มิ.ย. 2539	ชื่อ — สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	น.ส. มลฤทัย อุปปิง		18	1
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง		โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์มือการเรียนการสอน วิชาคณิตศาสตร์รับประถมปีที่ 5 เรื่องการบวกลบคูณหารเศษส่วน		
		ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. นิรัช สุดสิงห์		มาตราส่วน 1:1



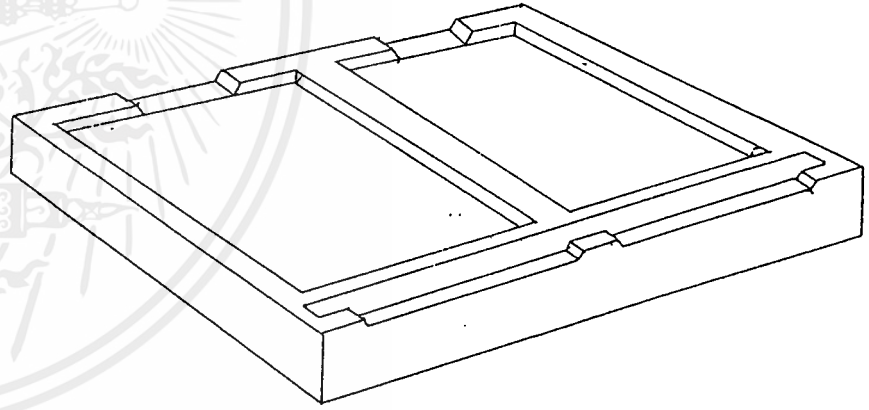
TOP VIEW

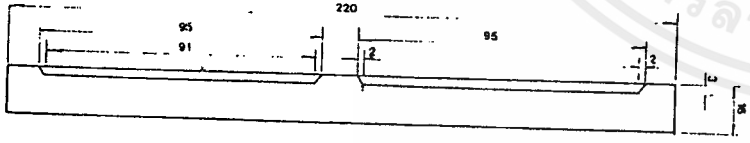


SIDE VIEW



FRONT VIEW

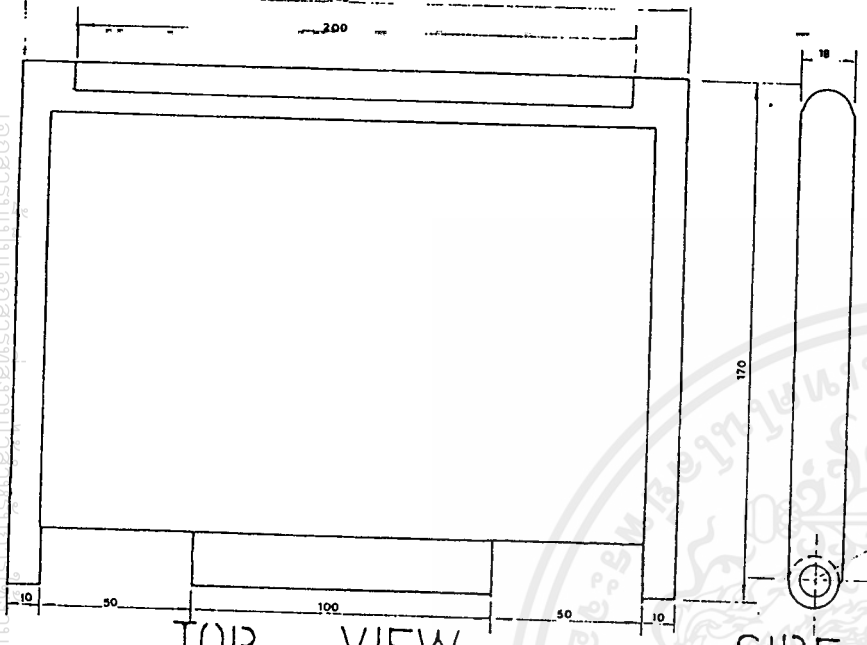




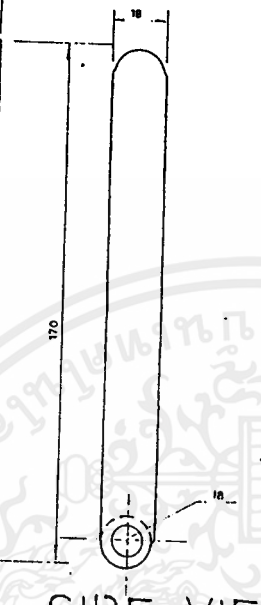
BOTTOM VIEW

ว. ค. ป.	24 ตค 2539	-ชื่อ — สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	น.ส. มลฤทัย ดูปปิง		18	
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับประสบการณ์การเรียนการสอนให้สามารถนำไปใช้ในการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 6 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ			
	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. โชรัช วุฒิโชติ		มาตราส่วน	1:1

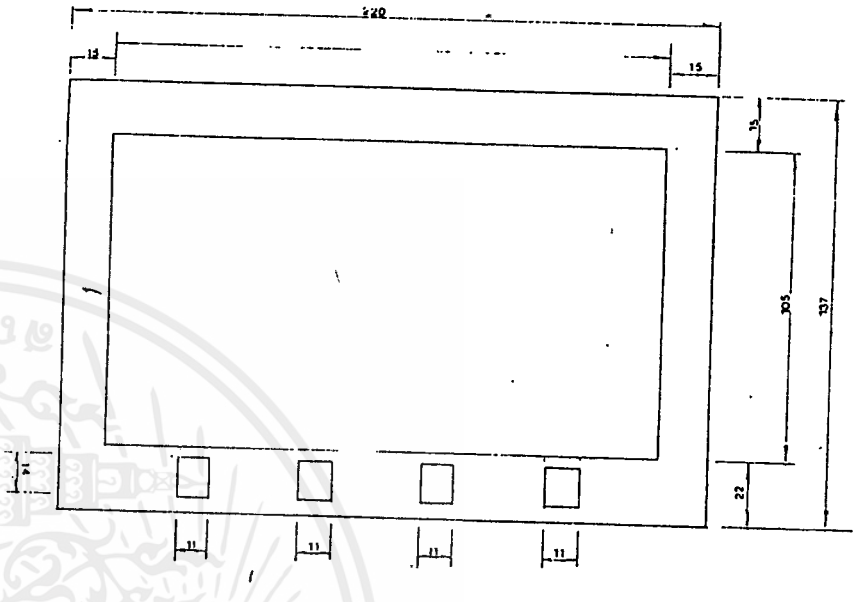
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



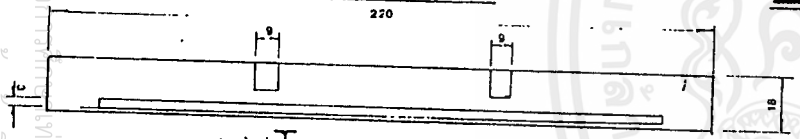
TOP VIEW



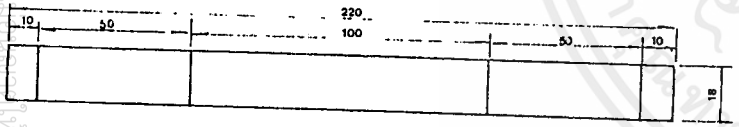
SIDE VIEW

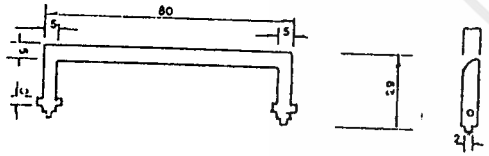


TOP VIEW



FRONT VIEW

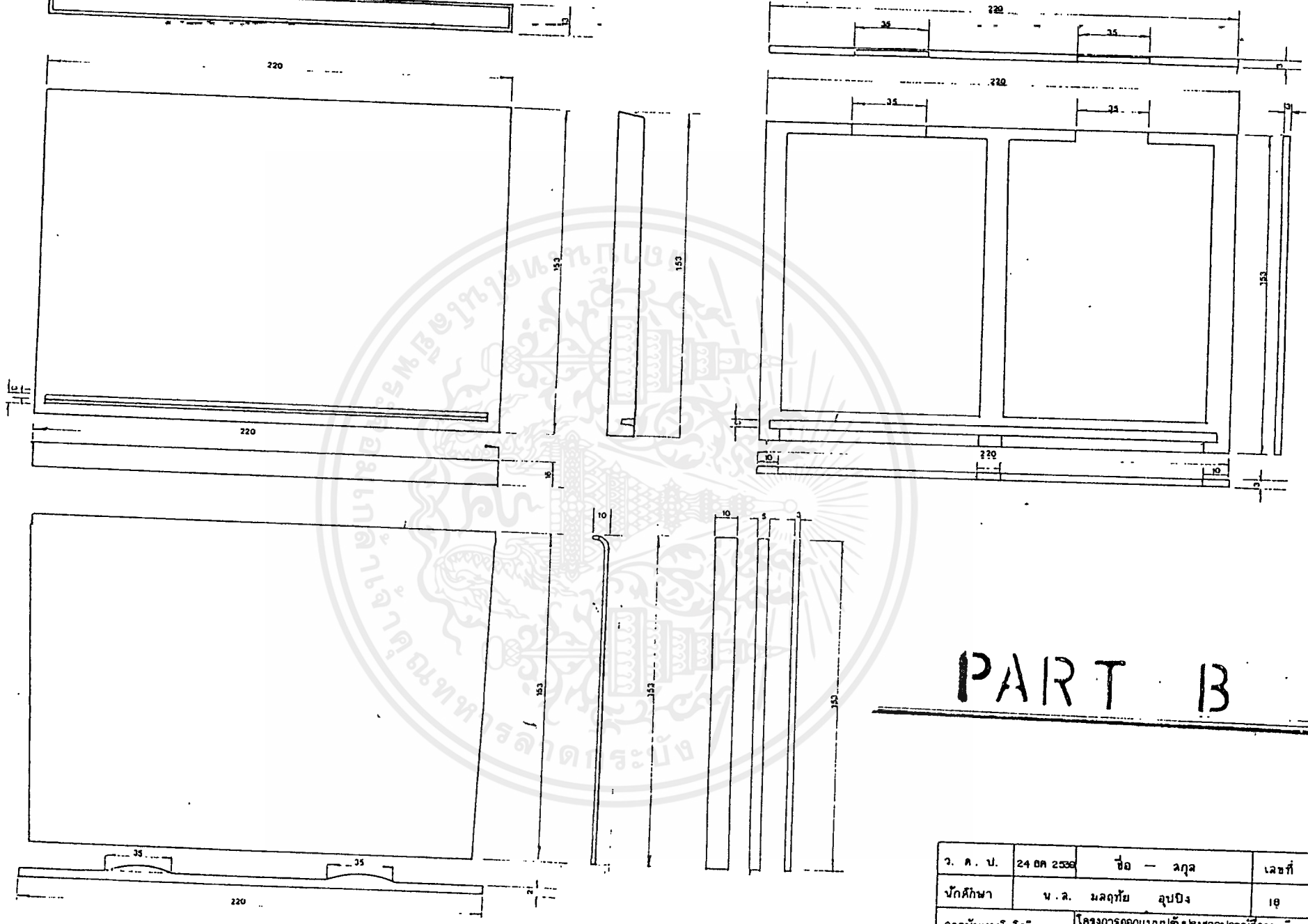




PART A

ว.ศ.ป.	2 4 ต.ค. 2539	ชื่อ – สกุล	เลขที่	แผ่น
นักศึกษา	น.ส. มณฑิชา อุบปิง		18	9
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน			
	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. นิรัช ลุคล้ำ		มาตราส่วน 1 : 1	

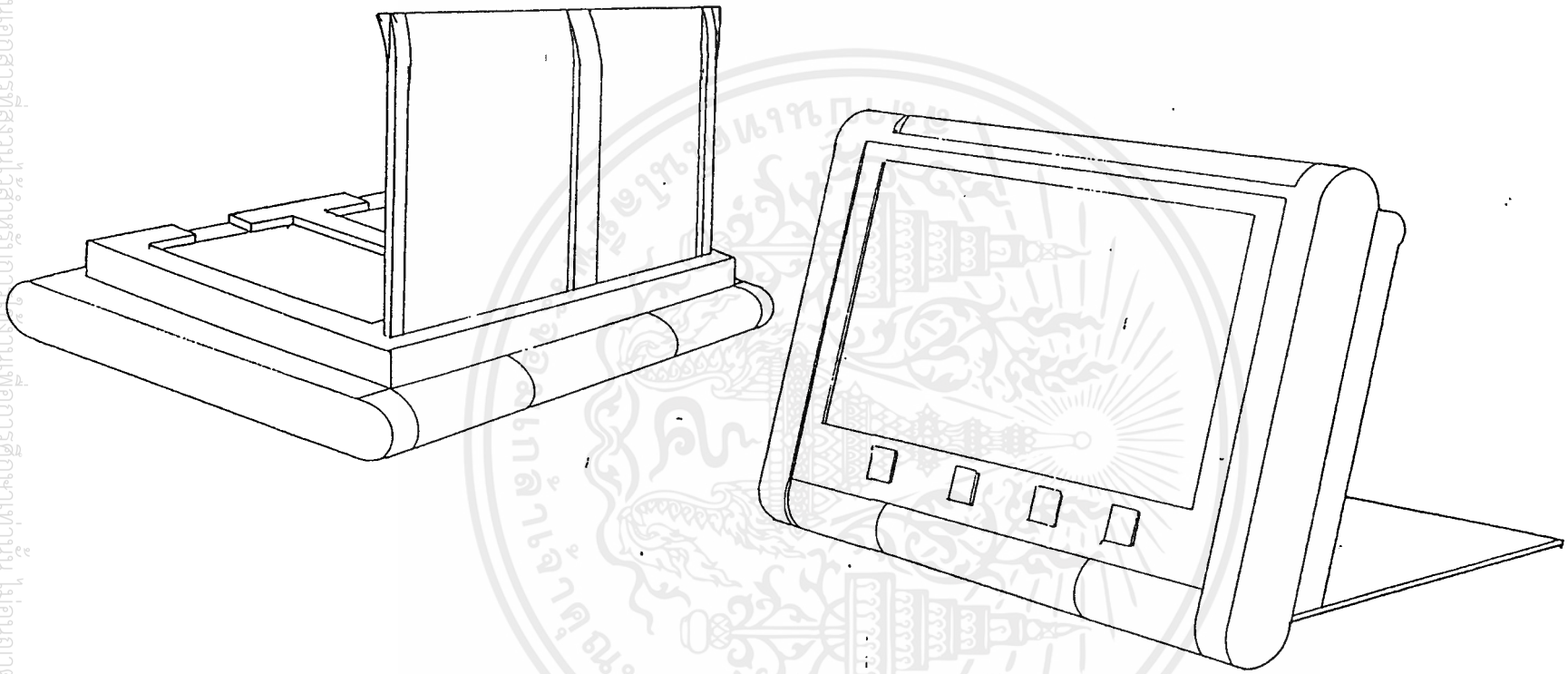
WAY MASONAL TRACING PAPER 90gsm 47" SIZE A2



PART B

ว. ค. ป.	24 ตค 2539	ชื่อ — สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	น.ส. มลฤทัย อุปปิง		19	8
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาสถิติศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่ต้องการบูรณาการเลขคณิต			
	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. นิรัช สุดสังข์		มาตราส่วน	1 : 1

ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง



PERSPECTIVE

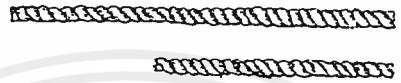
ว. ค. ป.	2 เมษายน 2539	ชื่อ — สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	นาย มลฑุทัย อุบปิง		18	2
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์มือการเรียนการสอนวิชาเทคโนโลยีระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการบวกลบคูณหาร			
	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. นิรัช สุดสังข์			มาตราส่วน 1:1

WAY NATURAL TRACING PAPER ... SIZE A1

แม่ซื้อน้ำตาลทราย $\frac{1}{2}$ กิโลกรัม
ซื้อข้าวสาร $\frac{3}{4}$ กิโลกรัม
แม่ซื้อของรวมกี่กิโลกรัม

$\frac{5}{4}$ $\frac{5}{3}$ $\frac{4}{5}$ $\frac{3}{5}$

เชือกสีแดงยาว $\frac{3}{4}$ เมตร
เชือกสีเขียวยาว $\frac{5}{8}$ เมตร
เชือกสีแดงยาวกว่าสีเขียวเท่าไร



$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{8}$ $\frac{2}{4}$ $\frac{2}{8}$

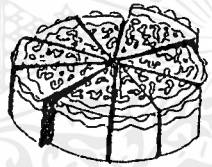
นกมีข้าวสาร 1 กระสอบ
ใช้ไป $\frac{1}{2}$ กระสอบ
ซื้อมาเพิ่ม $\frac{4}{12}$ กระสอบ
นกมีข้าวสารรวมเป็นเท่าไร

$\frac{10}{12}$ $\frac{11}{12}$ $\frac{13}{12}$ $\frac{11}{10}$

แดงตักน้ำได้ $\frac{3}{5}$ ถัง
ทำหกไป $\frac{1}{10}$ ถัง
ตักน้ำเพิ่ม $\frac{1}{2}$ ถัง
แดงมีน้ำในถังเท่าไร

$\frac{1}{5}$ $\frac{1}{2}$ 1 $\frac{2}{10}$

ปุกลุกมีขนมเค้กเถาด
แบ่งทานไป $\frac{1}{9}$ เถาด
แบ่งให้น้องอีก $\frac{8}{9}$ เถาด
ปุกลุกเหลือเค้กเท่าไร



$\frac{5}{9}$ $\frac{4}{9}$ $2\frac{5}{9}$ $1\frac{5}{9}$

ว.ค.ป.	24 ตค2539	ชื่อ - สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	น.ส. มณฑัย ญุปปิง		18	
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบบทัศนูปกรณ์เพื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาที่ เพื่อการปลดปล่อยคุณภาพ เศษส่วน			
	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. ไชย ลูกผึ้ง		มาตราส่วน 1:1	

GATEWAY NATURAL TRACING PAPER 90G/M² SIZE A2

มีน้ำตาล 180 กิโลกรัม

ตักใส่ถุงชายหนักถุงละ $\frac{1}{5}$ กิโลกรัม

จงหาว่าตักน้ำตาลขายได้กี่ถุง

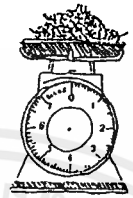
900 | 600 | 500 | 300

พ่อค้าซื้อมะม่วง 30$\frac{1}{2}$ กิโลกรัม

ราคากิโลกรัมละ 5 บาท

ขายไปกิโลกรัมละ 7 บาท

จงหาว่าพ่อค้าขายมะม่วงได้กำไรเท่าไร



60 | 61 | 30 | 31

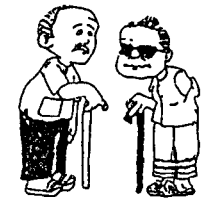
ปู่มีที่ดิน 20 ไร่

แบ่งให้ลูกชาย $\frac{1}{2}$ ไร่

ที่เหลือให้ลูกสาว

ปู่แบ่งที่ดินให้ลูกชาย

กี่ไร่



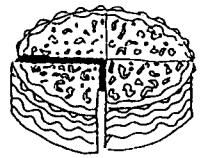
8 | 10 | 12 | 14

มีขนมชั้น $\frac{1}{4}$ ถาด

แบ่งให้ลูก 4 คนเท่าๆกัน

แต่ละคนได้ขนมคิดเป็น

เศษส่วนเท่าไรของถาด



$\frac{1}{12}$ | $\frac{1}{16}$ | $\frac{2}{6}$ | $\frac{2}{4}$

แตงโม 12 ผลแบ่งออกเป็นชิ้นๆละ

$\frac{1}{5}$ ผลจะได้กี่ชิ้น

45 | 50 | 55 | 60

ว. ค.ป.	24 ธ.ค.2539	ชื่อ – สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา	น.ส. มลฤทัย อุปปิง		18	
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องการบวกลบคณิตศาสตร์ส่วน			
	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์		มาตราส่วน	
	ผ.ศ. โชติช วุฒิสิงห์		1:1	

หนังสือมีอยู่ 250 หน้า

วันแรกพ่ออ่านได้ $\frac{5}{25}$ ของเล่ม

วันที่ 2 อ่านได้ $\frac{2}{5}$ เล่ม

พ่อยังเหลือที่ไม่ได้อ่านกี่หน้า

4 8 16 20

ปัจจุบันพี่ชายมีอายุ 28 ปี

เมื่อ 3 ปีที่แล้วน้องสาวมีอายุ $\frac{4}{5}$ ของ

อายุพี่ชายปัจจุบัน น้องสาวมีอายุ

เท่าไร

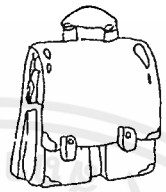
20 21 22 23

ปีกราคากระเป๋า 120 บาท

ถ้าซื้อเงินส่วนลดให้ $\frac{1}{4}$ ของราคา

ที่ป้ายไว้แสดงว่าซื้อกระเป๋าลด

ราคาเท่าไร



30 90 45 120

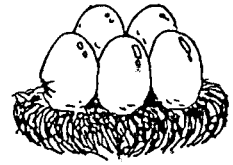
ซื้อน้ำตาล $2\frac{1}{2}$ กิโลกรัม

ราคากิโลกรัมละ 13 บาท

และซื้อไข่ไก่มา 12 ฟอง

ฟองละ 3 บาทต้องจ่าย

เงินทั้งหมดเท่าไร



36 36.5 42.5 42

กระดาษยาว $21/2$ เมตร

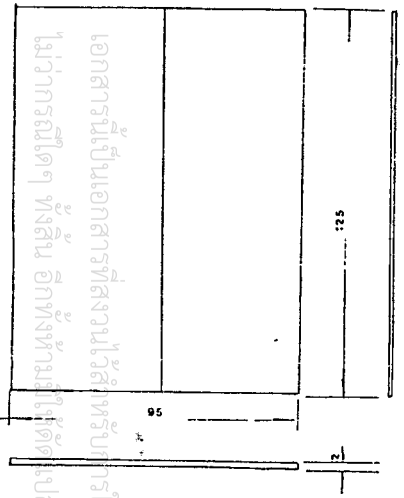
ทาสีได้ $\frac{4}{7}$ เมตรของความยาวกระดาษ

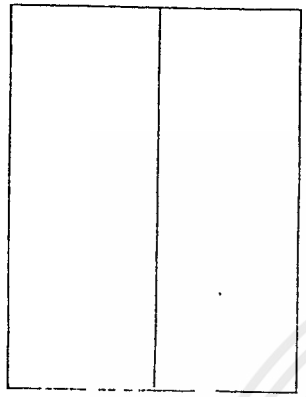
จงหาว่ายังไม่ได้ทาสีอีกเท่าไร

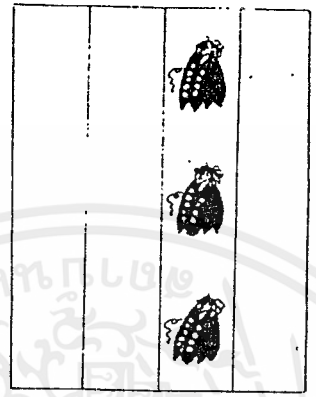
$\frac{13}{14}$ $1\frac{14}{27}$ $\frac{14}{27}$ $1\frac{13}{14}$

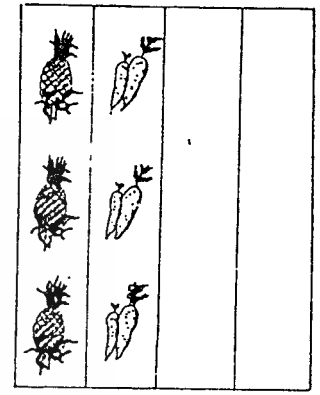
ว.ค.ป.	24 ต.ค. 2539	ชื่อ – สกุล	เลขที่	แผ่นที่
นักศึกษา		น.ส. มลฤทัย อุปปิง	18	
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง		โครงการออกแบบปรับปรุงอุปกรณ์เพื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการ บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน		
		ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผ. นิรัช สุดสังข์		มาตราส่วน 1 : 1

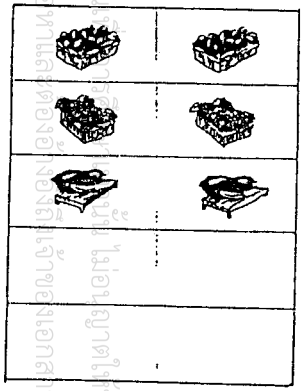
NATIONAL DRAWING PAPER 90G/M² SIZE A2

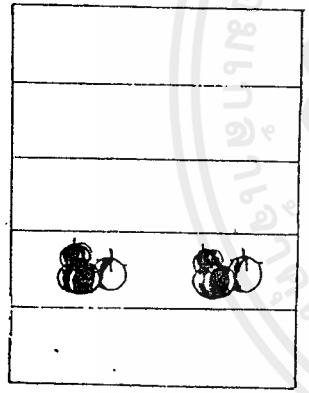


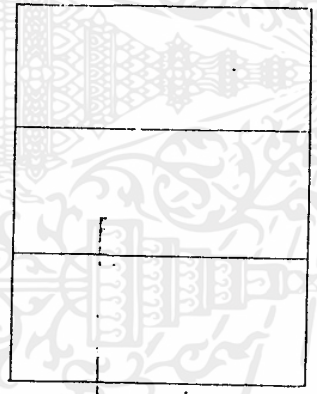


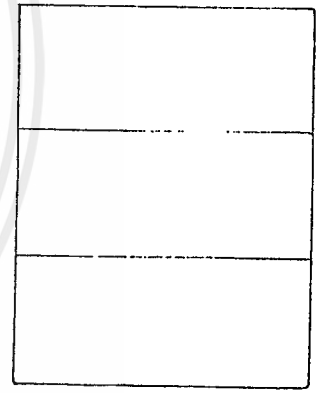












ว. ค. ป.	24 ตค2535	ชื่อ — สกุล	หน้าที่	แผ่นที่
นักศึกษา	น.ส. มลฤทัย อุปปิง		18	7
สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง	โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการบวกกลบคูณการ			
	ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. นิรัช ลุดลังธ์			มาตราส่วน 1 :

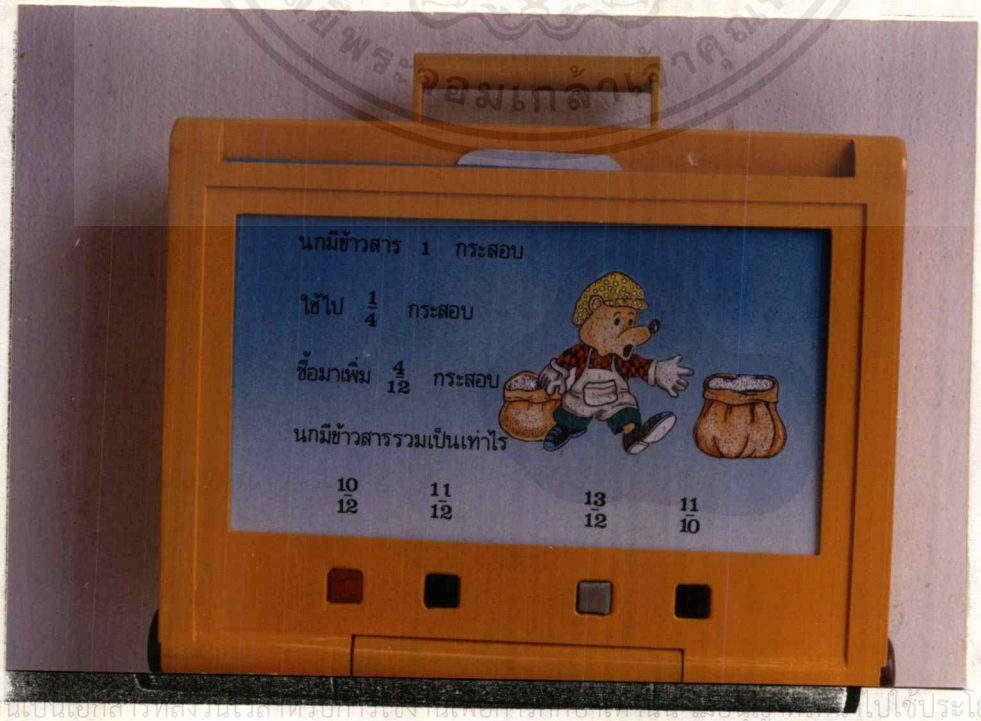
ลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำ ดัดแปลง หรือนำไปใช้ประโยชน์ทางการค้า

ภาพที่ 71

หุ่นจำลอง

ภาพที่ 72

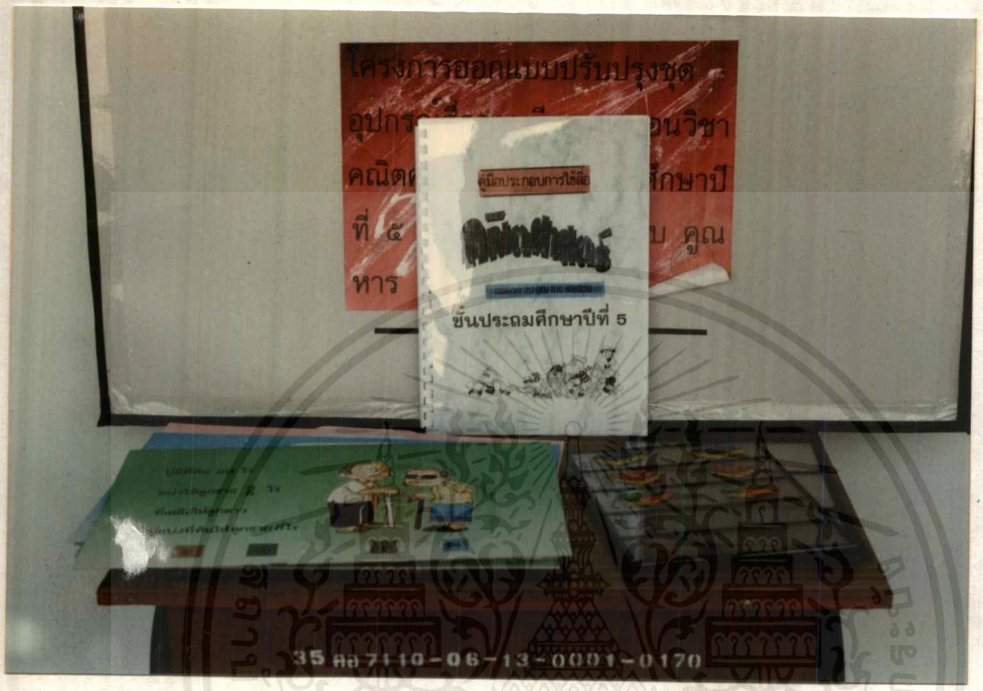
หุ่นจำลอง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 73

หุ่นจำลอง



ภาพที่ 74

หุ่นจำลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 75

สื่อการเรียนการสอน(บัตรโจทย์ปัญหา)

ภาพที่ 76

สื่อการเรียนการสอน(บัตรเรขาคณิต)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 77

ชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน

ภาพที่ 78

ชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนเรื่องการ บวก ลบ คูณ หาร เศษ ส่วน ป.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียการสอนวิชาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน ได้ดำเนินการตามขั้นตอนการดำเนินการวิจัย โดยข้อมูลที่ทำการศึกษา มี 2 ส่วน คือ ภาคเอกชน และภาคสนาม โดยภาคสนามส่วนหนึ่งได้จากการตอบแบบสอบถามจากอาจารย์ผู้สอนคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อให้ทราบถึงปัญหาและความต้องการส่วนใหญ่ของอาจารย์ผู้สอน ซึ่งแบบสอบถามเป็นแบบสอบถามใช้แบบเปิด (Open Questions) และแบบปิด (Lose Questions) โดยแบบสอบถามมีจำนวนทั้งหมด 30 ชุด โดยการสุ่มตัวอย่างโรงเรียนประถมศึกษา โดยโรงเรียนรัฐบาล 15 โรง และโรงเรียนเอกชน 15 โรง จากทำการศึกษาข้อมูลต่างๆ ก็ได้ผลการวิจัยว่า สื่อการสอนมี 2 ส่วนคือ บัตรเรขาคณิต และบัตรโจทย์ ปัญหา โดยวัสดุทั้งหมดคือพลาสติก โพลีเอททีลีน การเก็บบรรจุเป็นลักษณะกระป๋องหิ้ว เป็นทั้งตัวแสดงสื่อ และเก็บสื่อ ลักษณะการดึงดูดความสนใจของเด็ก ใช้จิตวิทยาของสี โดยเลือกใช้สีที่เร่งเร็ว ความรู้สึกของเด็กให้เกิดความกระตือรือร้น คือ โทนร้อน และภาพลักษณะภาพนำ ภาพกึ่งเหมือนจริง มาประกอบโจทย์ เด็ก อายุ 10-11 ปี จะเริ่มให้ความสนใจกับลักษณะภาพกึ่งเหมือนจริง ภาพที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ตัวอักษรเลือกใช้ตัวมาตรฐาน เพื่อการมองเห็นในระยะไกล สามารถมองเห็นได้ง่าย ไม่สับสน ในส่วนของการแสดงบัตรโจทย์ ปัญหานำเทคนิคกลไกล กลไกลเข้ามาช่วย เพื่อกระตุ้นความสนใจของเด็ก ให้เกิดความสนใจในบทเขียนอยากรู้ อยากลอง

จากการดำเนินโครงการตามวัตถุประสงค์ของโครงการได้ทำการออกแบบดังนี้คือ

การเก็บบรรจุสื่อ

สื่อการสอน

คู่มือการใช้สื่อการสอนและแบบทดสอบ

แผนการสอน

ซึ่งจากการดำเนินโครงการดังกล่าว ผู้วิจัยได้ข้อบกพร่อง ปัญหาจากการทำงานต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นแต่ก็ได้ทำให้โครงการสำเร็จลุล่วงลงด้วยดี โดยผู้ทำการวิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า โครงการนี้คงเป็นประโยชน์ และเป็นส่วนที่จะช่วยพัฒนารูปแบบการออกแบบสื่อการสอนหรือ เป็นประโยชน์แก่ผู้ที่ทำการศึกษาค้นคว้าได้นำไปปรับปรุงแก้ไข ข้อบกพร่องในการดำเนินงานครั้งต่อไปได้เป็นอย่างดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะจากผู้ทำวิจัย

การดำเนินโครงการต่าง ๆ จะสำเร็จลงได้ตามระยะที่กำหนดไว้ได้เป็นอย่างดีและมีคุณภาพต้องทำงานอย่างมีการวางแผน ไม่ปล่อยให้เวลาผ่านไปโดยเปล่าประโยชน์

การออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนการศึกษาถึงรูปแบบเนื้อหารายละเอียดการเรียนการสอนต่าง ๆ ให้การสอนมีประสิทธิภาพได้ดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะจากอาจารย์

ควรศึกษารูปแบบหรือลักษณะสื่อ (บัตรเรขาคณิต) โดยออกแบบลวดลายกราฟฟิคที่ไม่กำหนดหรือเจาะจงตายตัวในแต่ละโจทย์

การศึกษาลักษณะควรออกแบบให้เน้นถึงเนื้อหาสาระการเรียนการสอนเพื่อให้สื่อที่ออกมาสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนจริง ๆ

ควรศึกษาจิตวิทยาสี ที่มีต่อเด็ก ผลจากการใช้สีต่าง ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องกับการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเสนอขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

โครงการเสนอวิทยานิพนธ์

ง (ภาษาไทย)..โครงการออกแบบปรับปรุง สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวกลบ.
.....คูณ หาร เศษส่วน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6.....
(ภาษาอังกฤษ).....
.....
อโดย (~~นาย/นาง~~/นางสาว)...มลฤทัย...อุปปิง.....
กษาภาควิชา.....ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม.....สาขาวิชา...ศิลปอุตสาหกรรม.....
วนหน่วยกิตวิทยานิพนธ์.....6.....หน่วย
ารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์
1. อาจารย์ นิรัช สุดสังข์
2. .....
3. .....

ภาวิทยานิพนธ์ที่เสนอ

1. การศึกษาค้นคว้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และออกแบบ
   ก. โครงการจริง
   ข. โครงการเสนอแนะ
   ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
2. การศึกษาค้นคว้าข้อมูลอย่างกว้างขวางโดยละเอียดและวิเคราะห์ เพื่อนำไปสู่การออกแบบ
   ก. โครงการจริง
   ข. โครงการเสนอแนะ
   ค. โครงการปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง
3. การศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านครุศาสตร์อุตสาหกรรม
   .....
   .....
   .....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบขออนุมัติหัวข้อวิทยานิพนธ์

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ด้วยข้าพเจ้า (ด.ช./นางสาว) มลฤทัย อุปปิง

นักศึกษา ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม ศิลปอุตสาหกรรม

ที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 300/22 ตรอก/ซอย

ถนน ฉลองกรุง ตำบล ลำปลาทิว

อำเภอ/เขต ลาดกระบัง จังหวัด กรุงเทพมหานคร

หมายเลขโทรศัพท์ที่บ้าน ที่ทำงาน

มีความประสงค์ขออนุมัติเขียนวิทยานิพนธ์เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี

สาขา ศิลปอุตสาหกรรม จำนวน 6 หน่วยกิต

ชื่อเรื่อง (ภาษาไทย) โครงการออกแบบปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง

กจรยจค.ลบ.คูณ.หาร.เศษส่วน ระดับประถมศึกษาปีที่ 5-6

(ภาษาอังกฤษ)

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อ. นิรัช สุดสังข์

ที่อยู่ปัจจุบันของอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ บ้านเลขที่ ตรอก/ซอย

ถนน ตำบล อำเภอ/เขต

จังหวัด โทรศัพท์

ที่ทำงาน เลขที่ ตรอก/ซอย

ถนน ตำบล อำเภอ/เขต

จังหวัด โทรศัพท์

ชื่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

ถนน ตำบล อำเภอ/เขต

จังหวัด โทรศัพท์

ที่ทำงาน เลขที่ ตรอก/ซอย

ถนน ตำบล อำเภอ/เขต

จังหวัด โทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-2-

ข้าพเจ้าได้นำโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาแล้ว ท่านยินดีเป็นที่ปรึกษา และได้แนบโครงการเสนอวิทยานิพนธ์ดังกล่าวมาพร้อมนี้

จึงเสนอมาเพื่อพิจารณา

ลงชื่อ.....นักศึกษา
(มลฑัย อุปปิง)
ลงวันที่...เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2539

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ลงนาม

(1) .....
(.....)
ตำแหน่ง.....
ลงวันที่...เดือน.....พ.ศ.....

(2) .....
(.....)
ตำแหน่ง.....
ลงวันที่...เดือน.....พ.ศ.....

(3) .....
(.....)
ตำแหน่ง.....
ลงวันที่...เดือน.....พ.ศ.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/3577

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

15 ตุลาคม 2539

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน อาจารย์ใหญ่เทศบาล 1

ด้วย นางสาวมลฤทัย อุปปิง นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบทำวิทยานิพนธ์ เรื่องการออกแบบสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับ ประถมศึกษาปีที่ 5 - ประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อขอข้อมูลแผนการเรียนการสอน และบันทึกการเรียนการสอนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนคณิตศาสตร์ และขออนุญาตถ่ายภาพบริเวณต่างๆ ดังนี้

-สภาพบรรยากาศภายในห้องเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 - ประถมศึกษาปีที่ 6

-การใช้สื่อการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนกับเด็กนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์

-อุปกรณ์สื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องการบวกลบเศษส่วนของนักเรียน

เพื่อนำมาประกอบการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมหวังว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์ และความร่วมมือด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายดนัย ดิษยบุตร)
รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/3577

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

15 ตุลาคม 2539

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน อาจารย์ใหญ่เทศบาล 2

ด้วย นางสาวมลฤทัย อุปปิง นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบทำวิทยานิพนธ์ เรื่องการออกแบบสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับ ประถมศึกษาปีที่ 5 - ประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อขอข้อมูลแผนการเรียนการสอน และบันทึกการเรียนการสอนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนคณิตศาสตร์ และขออนุญาตถ่ายภาพบริเวณต่างๆ ดังนี้

-สภาพบรรยากาศภายในห้องเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 - ประถมศึกษาปีที่ 6

-การใช้สื่อการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนกับเด็กนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์

-อุปกรณ์สื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องการบวกลบเศษส่วนของนักเรียน เพื่อนำมาประกอบการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมหวังว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์ และความร่วมมือด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายดนัย ดิษยบุตร)
รองคณบดีฝ่ายกิจการนักศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
โทร. 3266052 - 6101 ต่อ 633
โทรสาร. 3268506

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ ทม 1504/3611

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง
เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

21 ตุลาคม 2539

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ให้นักศึกษา

เรียน อาจารย์ใหญ่โรงเรียนบุญสิทธิ์วิทยา

ด้วย นางสาวมลฤทัย อุปปิง นักศึกษาชั้นปีที่ 2 สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม มีความประสงค์จะทำการศึกษาค้นคว้าประกอบทำวิทยานิพนธ์ เรื่องการออกแบบสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับ ประถมศึกษาปีที่ 5 - ประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาในหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต สาขาศิลปอุตสาหกรรม

จึงเรียนมาเพื่อขอข้อมูลแผนการเรียนการสอน และบันทึกการเรียนการสอนเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วนคณิตศาสตร์ และขออนุญาตถ่ายภาพบริเวณต่างๆ ดังนี้

-สภาพบรรยากาศภายในห้องเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 5 - ประถมศึกษาปีที่ 6

-การใช้สื่อการเรียนการสอนของอาจารย์ผู้สอนกับเด็กนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์

-อุปกรณ์สื่อการสอนวิชาคณิตศาสตร์เกี่ยวกับเรื่องการบวกลบเศษส่วนของนักเรียน

เพื่อนำมาประกอบการศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมหวังว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์ และความร่วมมือด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(รศ. ดร. ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์)

คณบดี

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
โทร. 3266052 - 6101 ต่อ 633
โทรสาร. 3268506

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ

ทหารลาดกระบัง ถนนฉลองกรุง

เขต ลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

เรื่อง ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

เรียน

สิ่งที่แนบมาด้วย แบบสอบถามเพื่อการวิจัย 1 ฉบับ

ด้วยหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม สาขาสถาปัตยกรรม สาขาสถาปัตยกรรมภายใน สาขาศิลปอุตสาหกรรม กำหนดให้วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งที่นักศึกษาจะต้องทำ ในการศึกษาตามหลักสูตรชั้นปีที่ 2 ในการทำวิทยานิพนธ์นี้ ผู้ทำวิทยานิพนธ์ คือ นางสาวมลฤทัย อุปปิง ได้ทำหัวข้อวิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

ดังนั้นผู้จัดทำวิทยานิพนธ์จึงขอความอนุเคราะห์จากท่าน ในการตอบแบบสอบถามเพื่อนำไปเป็นส่วนสนับสนุน ในส่วนของการออกแบบของโครงการดังกล่าว ผู้ทำวิจัยจะถือเป็นความลับ ไม่มีการนำเสนอหรือเปิดเผยเป็นรายบุคคล ดังนั้นขอให้ท่านตอบตามความเป็นจริง หรือตอบตามข้อความที่ท่านมีความคิดเห็นสอดคล้องหรือใกล้เคียงมากที่สุด

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ ผู้จัดทำวิจัยหวังว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านและขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นางสาว มลฤทัย อุปปิง)

นักศึกษา สาขาศิลปอุตสาหกรรม

ภาควิชาครุศาสตร์สถาปัตยกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

นาย นิรัช สุดสังข์)

าจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามเพื่อการวิจัย

เรื่อง

โครงการ ออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องการบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

คำชี้แจง

จากการตอบคำถามของท่านจะเป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย เรื่องการออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอน เพื่อให้มีประสิทธิภาพและมีความเหมาะสม ดังนั้นจึงขอให้ท่านตอบตามความเป็นจริงหรือตอบตามข้อความที่ท่านมีความคิดเห็นคล้อยตามหรือใกล้เคียงมากที่สุด เพื่อได้นำผลมาทำการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ เป็นส่วนของการออกแบบตามหัวข้อดังกล่าว

แบบสอบถาม แบ่งเป็น 3 ตอน คือ

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม
ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับเนื้อหา รายวิชาคณิตศาสตร์ (การบวกลบ คูณ หาร เศษส่วน)
ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับชุดสื่อการสอนคณิตศาสตร์ เรื่องการ บวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน

ลำดับคะแนนที่ให้ มีความหมายดังนี้

5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
3	หมายถึง	เหมาะสม
2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย / ลงใน หน้าข้อความ

1. โรงเรียนที่ท่านปฏิบัติการสอนอยู่ ชื่อ _____

จังหวัด _____

2. โรงเรียนที่ท่านปฏิบัติการสอนอยู่

☐ รัฐบาล ☐ เอกชน

3. เพศ

☐ ชาย ☐ หญิง

4. อายุ

☐ ต่ำกว่า 30 ปี ☐ 30 - 40 ปี

☐ 41 - 50 ปี ☐ 50 ปีขึ้นไป

5. ประสบการณ์สอน

☐ ต่ำกว่า 5 ปี ☐ 6 - 10 ปี

☐ 11 - 15 ปี ☐ 15 ปีขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. วุฒิการศึกษา

☐ ต่ำกว่าปริญญาตรี โปรดระบุวุฒิการศึกษา

☐ ปริญญาตรี โปรดระบุวุฒิการศึกษา

☐ สูงกว่าปริญญาตรี โปรดระบุวุฒิการศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับรายวิชาคณิตศาสตร์ป. 5 (การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน)

คำชี้แจง โปรดกรอกแบบสอบถามแต่ละข้อความที่ท่านได้ปฏิบัติการสอน

1. เนื้อหาวิชาที่สอนมีอะไรบ้าง (โปรดระบุ)

_____

_____

_____

_____

_____

2. กำหนดเวลาการสอนคณิตศาสตร์ ป.5 (การบวก ลบ คูณ หาร เศษส่วน)

สัปดาห์ที่ ____ เรื่อง _____ จำนวน ____ คาบ/สัปดาห์

____	_____	____
____	_____	____
____	_____	____
____	_____	____
____	_____	____
____	_____	____
____	_____	____
____	_____	____
รวม ____		รวม ____ คาบ/สัปดาห์

3. ท่านคิดว่าเนื้อหาเรื่องใดที่เด็กมีความเข้าใจน้อยที่สุด (โปรดระบุ)

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอน

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย / ลงช่องลำดับว่าความสำคัญที่คิดว่ามีความคิดเห็นคล้อยตามหรือเป็นจริงตามที่ท่านคิดประสพมา

หลักการออกแบบ	1	2	3	4	5
หน้าที่ใช้สอย					
1. สื่อที่ใช้ประกอบการสอนมีความเหมาะสม/สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของเนื้อหา					
ความปลอดภัย					
1. สื่อเป็นแบบมีระบบกลไกยุ่งยาก					
2. สื่อมีความปลอดภัยสำหรับเด็ก (ไม่มีส่วนแหลมคมหรือส่วนที่มีอันตรายกับเด็กได้)					
3. สื่อมีการใช้สีเคลือบหรือมีสารพิษทำอันตรายกับเด็ก					
ความแข็งแรง					
1. ความแข็งแรงของสื่อต่อการใช้งาน					
2. อายุการใช้งาน					
ความปลอดภัยสะดวกสบายในการใช้					
1. ขนาดของสื่อมีความเหมาะสมกับการมองเห็น เช่น ขนาดตัวอักษรหรือข้อความต่างๆ					
2. ขนาดการใช้งาน ความเหมาะสมกับการหยิบใช้หรือจับ					
ความสวยงาม					
1. สื่อการสอนดึงดูดความสนใจต่อผู้เรียนมากเพียงใด					
2. สื่อการสอนมีคุณภาพทางเทคนิค เช่น ภาพประกอบชัดเจน ใช้สีเหมาะสม ฯลฯ					
ราคา					
1. ประหยัด ราคาถูก เหมาะสม					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบสอบถามเกี่ยวกับความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบสื่อการเรียนการสอน

คำถาม : ตามทัศนะของท่านประกอบการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ	5	4	3	2	1
ตำแหน่งของชุดสื่อการสอน					
1. แขวน/ติดผนัง					
2. ตั้งโต๊ะ					
3. วางกับพื้น					
การจัดเก็บชุดสื่อการสอน					
1. ภาพเหมือนจริง เช่นภาพถ่าย					
2. ภาพการ์ตูน					
3. ภาพจากเทคนิคการพิมพ์ เช่น ภาพลายเส้น ลายเรขาคณิต ฯลฯ					
วัสดุเพื่อผลิตชุดสื่อการสอน					
1. กระดาษ					
2. ไม้					
3. พลาสติก					
4. โลหะ					
รูปแบบโครงสร้างชุดสื่อการสอน					
1. รูปทรงเรขาคณิต					
2. รูปทรงธรรมชาติ เช่น พืช สัตว์					
3. รูปทรงอิสระ					

ขอบคุณที่ให้ความร่วมมือ

.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ

ที่ วก ๖๑๑/๒๕๓๓

เรื่อง ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๓๓)

อนุสนธิคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ ที่ วก ๙๗๑/๒๕๓๒ สั่ง ณ วันที่ ๒๙ ธันวาคม ๒๕๓๓ เรื่อง ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๓๓) เพื่อให้โรงเรียนและสถานศึกษาได้นำหลักสูตรไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ กระทรวงศึกษาธิการจึงปรับปรุงแนวการใช้หลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ฉะนั้น อาศัยอำนาจตามความในข้อ ๒๓ แห่งประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ ๒๑๖ ลงวันที่ ๒๙ กันยายน ๒๕๑๕ จึงให้ยกเลิกคำสั่งกระทรวงศึกษาธิการ ที่ วก ๙๗๑/๒๕๓๑ ลงวันที่ ๒๙ ธันวาคม ๒๕๓๒ และคำสั่งหรือหนังสือสั่งการอื่นใดที่กำหนดไว้แล้วในคำสั่งนี้ หรือซึ่งขัดหรือแย้งกับคำสั่งนี้ ให้ใช้คำสั่งนี้แทน

ปีการศึกษา ๒๕๓๔ ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๓๓) เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ - ๖ ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑

ปีการศึกษา ๒๕๓๕ ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๓๓) เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ - ๖ ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑

ปีการศึกษา ๒๕๓๖ ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๓๓) เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ - ๓ ส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ - ๖ ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปีการศึกษา ๒๕๓๗ ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๓๓) เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑-๔ ส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕-๖ ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑

ปีการศึกษา ๒๕๓๘ ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๓๓) เฉพาะชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑-๕ ส่วนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑

ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๓๙ ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๓๓) ในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑-๖

สำหรับโรงเรียนที่อยู่ในโครงการโรงเรียนร่วมพัฒนาการใช้หลักสูตรของกรมวิชาการ ซึ่งเปิดสอนตามหลักสูตรประถมศึกษา ให้ใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช ๒๕๒๑ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๓๓) พร้อมกันทุกชั้น ตั้งแต่ปีการศึกษา ๒๕๓๓ เป็นต้นไป

โรงเรียนหรือสถานศึกษาใด มีความประสงค์จะจัดการศึกษาแตกต่างไปจากหลักสูตรนี้ ให้ขออนุมัติกระทรวงศึกษาธิการ

ให้ปลัดกระทรวงศึกษาธิการการมีอำนาจในการสั่งยกเลิก เพิ่มเติม และเปลี่ยนแปลงคำอธิบายในกลุ่มประสบการณ์ต่างๆ ในหลักสูตรดังกล่าวได้ตามความเหมาะสม

สั่ง ณ วันที่ ๑๐ สิงหาคม พ.ศ. ๒๕๓๓

(ลงชื่อ) พลเอก

(มานะ รัตนโกเศศ)

รัฐมนตรีว่าการกระทรวงศึกษาธิการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จ

แนวทางการใช้และการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน
ระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา
แนบท้ายประกาศกระทรวงศึกษาธิการ เรื่อง นโยบายการใช้และการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน
ลงวันที่ 18 เมษายน พ.ศ. 2533

ตามที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดนโยบายการใช้และการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนว่า " กระทรวงศึกษาธิการจะสนับสนุนให้มีการใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างแพร่หลายและให้มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนทุกประเภทและทุกรูปแบบอย่างต่อเนื่อง " นั้น เพื่อให้เกิดผลตามนโยบายจึงได้กำหนดแนวทางการใช้และการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน ดังนี้

1. ส่งเสริมให้มีการใช้สื่อการเรียนการสอนอย่างหลากหลายในแต่ละกลุ่มประสบการณ์สำหรับระดับประถมศึกษา หรือแต่ละรายวิชาสำหรับระดับมัธยมศึกษา เพื่อนำไปสู่การเกิดกระบวนการต่างๆ ตามที่หลักสูตรต้องการ
2. หนังสือที่กระทรวงศึกษาธิการประกาศให้ใช้ในโรงเรียนได้ตามหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 และหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2533 ได้ โดยพิจารณาจากคำอธิบายกลุ่มประสบการณ์ต่างๆ ตามหลักสูตรประถมศึกษา หรือคำอธิบายรายวิชาตามหลักสูตรมัธยมศึกษา
3. กำหนดให้โรงเรียนจัดหาหนังสือเรียนสำหรับแต่ละกลุ่มประสบการณ์หรือแต่ละรายวิชาไว้ประจำห้องเรียนตามบัญชีรายชื่อที่กระทรวงศึกษาธิการประกาศให้ใช้ได้ ในกรณีที่มีหนังสือเรียนหลายสำนวน ให้โรงเรียนจัดหาไว้ให้มากที่สุด โดยไม่บังคับให้นักเรียนซื้อ
4. ส่งเสริมให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคมีส่วนร่วมในการจัดทำหนังสือเรียนและหรือคู่มือตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายทุกราบวิชา แต่กระทรวงศึกษาธิการสงวนเฉพาะการจัดทำหนังสือเรียน คู่มือและแบบฝึกหัดในระดับประถมศึกษาไว้เพื่อประโยชน์ในการจัดการศึกษาและความเป็นเอกภาพทางการศึกษา
5. ส่งเสริมให้หน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนในส่วนกลางและส่วนภูมิภาคมีส่วนร่วมในการจัดทำหนังสือเสริมประสบการณ์ และอุปกรณ์การเรียนการสอนทุกระดับชั้น ทุกกลุ่มประสบการณ์ และทุกรายวิชา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ให้กรมวิชาการจัดทำและปรับปรุงสื่อการเรียนการสอน เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนตามหลักสูตรตามความจำเป็น

เพื่อให้บังเกิดผลตามนโยบายและแนวทางการใช้และการพัฒนาสื่อการเรียนการสอน จึงกำหนดแนวดำเนินการ ดังนี้

1. ให้กรมวิชาการจัดทำเอกสารเผยแพร่ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวการเลือกการใช้ การผลิตและการประเมินสื่อการเรียนการสอนแก่โรงเรียนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
2. ให้กรมวิชาการจัดทำบัญชีรายชื่อหนังสือเรียนและสื่อการเรียนอื่นๆ ที่กระทรวงศึกษาธิการประกาศอนุญาตให้ใช้ในโรงเรียน
3. ให้กรมวิชาการดำเนินการอบรมครูและบุคคลากรที่เกี่ยวข้องกับการเลือกการใช้ การผลิตและการประเมินสื่อการเรียนการสอน
4. สนับสนุนหน่วยงานต่างๆ ในการอบรมครูและบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับแนวการเลือก การใช้ การผลิตและการประเมินสื่อการเรียนการสอน
5. สนับสนุนหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค ในการจัดทำสื่อการเรียนการสอนที่ให้แนวคิดใหม่ๆ เกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอนและสอดคล้องกับหลักสูตร
6. ให้กรมวิชาการ ศึกษา วิเคราะห์ ประเมินการใช้สื่อการเรียนการสอน และรายงานความจำเป็นความต้องการเกี่ยวกับการใช้สื่อการเรียนการสอน เผยแพร่ไปยังหน่วยงานต่างๆ เพื่อกระตุ้นให้มีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำศัพท์ระดับประถมศึกษา

ระดับประถมศึกษา

เป็นการศึกษาที่มุ่งวางรากฐาน เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาคุณลักษณะที่พึงประสงค์ทั้งในด้านคุณธรรม จริยธรรม ความรู้และความสามารถขั้นพื้นฐาน และให้สามารถคงการอ่านออกเขียน และคำนวณได้ตามหลักสูตรประถมศึกษา

ผู้สำเร็จการศึกษา

หมายถึง ผู้ที่ศึกษาครบตามหลักสูตรและผ่านเกณฑ์การวัดผลที่กำหนด ไว้ตามหลักสูตรระดับประถมศึกษา

การซ้ำชั้น

หมายถึง การที่นักเรียนต้องเรียนซ้ำชั้นเดิมในปีการศึกษาปัจจุบัน

ครู - อาจารย์ ครูในระดับประถมศึกษา

หมายถึง ครู - อาจารย์ หรือผู้ที่ทำการสอนในสถานศึกษาซึ่งมีชั่วโมงสอนทั้งหมดหรือชั่วโมงสอนส่วนใหญ่ในระดับประถมศึกษา

สายงานบุคลากร

หมายถึง การจำแนกบุคลากรในสถานศึกษาตามหน้าที่ที่รับผิดชอบโดยแบ่งสายงานบุคลากร ดังนี้

1. สายงานตามคณะกรรมการข้าราชการครู (กค.) จำแนกเป็น
   1.1 สายงานบริหาร (ครู บ.) ได้แก่ ผู้บริหารและผู้ช่วยผู้บริหาร
   1.2 สายงานปฏิบัติการสอน (ครู ป.) ได้แก่ ครู - อาจารย์ผู้ทำการสอนในวิชาต่างๆ
   1.3 สายงานสนับสนุนการสอน (ครู ส.) ได้แก่ ครู - อาจารย์ที่ปฏิบัติการสอนดังนี้
      1) ครูการเงิน
      2) ครูธุรการ
      3) ครูทะเบียนวัดผล
      4) ครูแนะแนวการศึกษา
      5) ครูบรรณารักษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) ครูพัสดุ

7) ครูกิจกรรมนักเรียน

8) ครูโสตทัศนศึกษา

9) ครูอนามัยโรงเรียน

10) ครูโภชนาการ

11) ครูเกษตรกรรม

12) ครูสังคมสงเคราะห์

2. สายงานบุคลากรตาม กม. (ทบวงมหาวิทยาลัย) แบ่งสายงานบุคลากร ดังนี้

2.1 บริหาร หมายถึง ผู้ทำหน้าที่บริหาร

2.2 ปฏิบัติการสอน หมายถึง บุคลากรสาย ก. ได้แก่ อาจารย์หรือผู้ที่ทำการสอน

2.3 สนับสนุนการสอน หมายถึง บุคลากร สาย ข. และสาย ค. ยกเว้นตำแหน่งบริหาร

3. ครูอัตราจ้างสอน

วุฒิการศึกษา

หมายถึง ระดับการศึกษาที่เรียนสำเร็จสูงสุดหรือวุฒิบัตรสูงสุดที่ได้รับ

วุฒิครู

หมายถึง วุฒิทางการศึกษาที่ถือเป็นวุฒิทางครูตามเกณฑ์หรือระเบียบที่กค. กำหนด เช่น ป.กศ. พ.กศ. ชั้นสูง ป.ม. พ.ม. ป.ม.ช. ป.ป.ช. ป.ม.ก. อ.กศ. ก.ศบ. กศ.ด. ศษ.บ. ศษ.ม. ค.บ. ศ.ค. B.Ed. Ed.D. M.S.in Ed. B.S.in Ed. ฯลฯ

ชั้นเรียน

หมายถึง การจำแนกชั้นเรียนตามหลักสูตรประถมศึกษา ซึ่งจำแนกเป็น 6 ชั้น คือ

-ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 (ป.1)

-ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 (ป.2)

-ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (ป.3)

-ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (ป.4)

-ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (ป.5)

-ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ป.6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเรียน

หมายถึง การแบ่งห้องหรือแบ่งกลุ่มนักเรียนในแต่ละชั้นเรียน โดยนับจำนวนห้องหรือจำนวนกลุ่มนักเรียนเป็นจำนวนห้องเรียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กาญจนา คุนารักษ์ . " หลักสูตรและการพัฒนา ". นครปฐม : ม.ศิลปากร , 2527 .

กรุณา ประพิน . ชุดอุปกรณ์สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์สำหรับประถม 1 . ครุศาสตร์อุตสาหกรรม : สจล , 2536

กรมวิชาการ . กระทรวงศึกษาธิการ . " คู่มือการประเมินผลการเรียน (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ". กทม. : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2535.

กรมวิชาการ . กระทรวงศึกษาธิการ . " สารพัฒนาหลักสูตร " . กทม. : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2537 .

กรมวิชาการ . กระทรวงศึกษาธิการ . " สารพัฒนาหลักสูตร " . กทม. : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2538 .

กองวิจัยการศึกษาสำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี . " รายงานการวิจัยเรื่อง การจัดสรรงบประมาณและการวิเคราะห์ต้นทุนสำหรับการศึกษาระดับประถมศึกษา " . กทม : ภาพพิมพ์ , 2535 .

ชาญชัย ศรีไสยเพชร . ผศ. " ทักษะและเทคนิคการสอน " . กทม : พิทักษ์อักษร , 2525 .

ไชยยศ เรืองสุวรรณ , รศ.ดร. " เทคโนโลยีการสอน : การออกแบบและพัฒนา " . กทม. : โอเดียนสโตร์ , 2533 .

ชัยรัตน์ ชัยปัทมานนท์ . สื่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ป.1 . ครุศาสตร์อุตสาหกรรม : สจล , 2532 .

ควงเดือน อ่อนน่วม รศ.ดร. การสอนซ่อมเสริมคณิตศาสตร์ . (กทม. : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย) , 2533 .

พฤติพงษ์ เล็กศิริรัตน์ , " การออกแบบสื่อการสอน " . กทม. : โอเดียนสโตร์ , 2536 .

พีระยา อินทะพันธ์ . อุปกรณ์ช่วยสอนวิชาคนตรีศึกษา (สากล) ระดับประถมศึกษา . คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและวิทยาศาสตร์ สถาบันโนโลยีพระจอมเกล้า ฯ ลาดกระบัง , พ.ศ. 2531 .

มนัส นามวงศ์ , ผลของสีพื้นที่มีต่อการจำภาพได้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา .วิทยานิพนธ์ปริญญาโท , 2527 .

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ . " เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย " . กทม : B & B พับลิ่งชิ่ง , 2534

ปรีชา ลมูวงษ์ . ออกแบบปรับปรุงชุดอุปกรณ์เสริมทักษะในวิชาคณิตศาสตร์ อนุบาล 1 - 2 . ครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล , 2536 .

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายวิชาการ , สำนักพัฒนาศึกษา . " แผนการสอนชั้น ป. 5 เล่มที่ 2 " . กทม. : วิสิทธิ์พัฒนา , 2538 .

สุชาติ โสมประยูร . " โปรแกรมสุขภาพในโรงเรียน " . ไทยวัฒนาพานิช : กทม , 2525 .

สมชาย ชื่นเป็นนิจ . " อุปกรณ์การสอนทักษะคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา (หลักสูตร 2521) . ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สจล . ปี 2524 - 2525 .

สุทธี สงวนถิ่น . " ผลของการซ่อมเสริมโดยใช้เกมและไม่ใช้เกมประกอบการสอนในวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องเศษส่วน สำหรับ ป. 4 " . วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต ม. ขอนแก่น , 2530

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ . กระทรวงศึกษาธิการ . กทม : อักษรไทย , 2531 .

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ . กระทรวงศึกษาธิการ . " การจัดตั้งจัดสรรงบประมาณตามแผนที่มาตรฐาน โรงเรียนประถมศึกษา " . กทม : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2538 .

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ . กระทรวงศึกษาธิการ . " คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาประชาธิปไตย ในโรงเรียนประถมศึกษา เล่มที่ 2 " . กทม : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2531 .

สำนักนายกรัฐมนตรี . " วารสารการศึกษาแห่งชาติ " . ฉบับที่ 1 ต.ค. - พ.ย. 2537 .

สุบิน สายเพชร . พัฒนาการนววัตกรรมและเทคโนโลยี การศึกษาแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2521 - 2531 . วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร์ มหาบัณฑิต ม. ขอนแก่น , 2533 .

สุรางค์ โค้วตระกูล . " จิตวิทยาการศึกษา " . กทม. : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2533 .

สวัสดิ์ สุวรรณอักษร . " บนเส้นทางพัฒนาการศึกษาชาติ " . กทม. : การพิมพ์ศาสนา , 2535

วรรณา เจียมทะวงษ์ , ผศ. " ทักษะพื้นฐานของการผลิตสื่อการสอน " . วิทยาลัยครูพระนคร , 2532 .

ศึกษาธิการ , กระทรวง , หน่วยศึกนิเทศน์ . " เทคนิควิธีการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา " . กทม. : คุรุสภาลาดพร้าว , 2537 .

ศึกษาธิการ , กระทรวง , กรมวิชาการ . " หลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521(ปรับปรุง 2533) " . กทม. : การศาสนา , 2535 .

ศึกษาธิการ , กระทรวง , กรมวิชาการ . " หลักสูตรประถมศึกษา พ.ศ. 2521 " .กทม. : คุรุสภาลาดพร้าว , 2530 .

หน่วยศึกษานิเทศน์ กระทรวงศึกษาธิการ . " เทคโนโลยีพื้นฐานการผลิตสื่อ " . กทม. : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว , 2532

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อผู้เขียน	นางสาว มลฤทัย อุปปิง
วัน เดือน ปี เกิด	16 ธันวาคม 2517
สถานที่เกิด	จังหวัดพะเยา
วุฒิการศึกษา	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ออกแบบผลิตภัณฑ์สิ่งของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตภาคพายัพ กำลังศึกษาปริญญาตรี สาขา ศิลป อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง
ที่อยู่ปัจจุบัน	90 หมู่ 1 ต.แม่นาเรือ อ. เมือง จ.พะเยา รหัส 56000 88 หมู่ 10 ต.แม่นาเรือ อ.เมือง จ.พะเยา รหัส 56000 โทร. (054) 427225, 152-421824

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้