โครงการออกแบบปรับปรุงของเด็กเล่นเสริมพัฒนาการ ด้านประสาทสัมผัสทางมือทางตา สำหรับเด็ก 2-3 ขวบ

TOYS FOR MANUAL & VISUAL SENSORY DEVELOPMENT FOR THE CHILDREN OF 2-3 YEARS OLD

INDUSTRIAL DESIGN. ED.

โดย

นายสมชาย เอี่ยมผ่อง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาศิลปอุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2535

หมู่ ค 2... 2535
เลขเรียน 346 01 0013
วันลงทะเบียน -9 ส.ค. 2536
A020713

วิทยานิพนธ์เรื่อง โครงการออกแบบปรับปรุงของเด็กเล่นเสริมพัฒนาการด้านประสาทสัมผัสทางมือทางตา สำหรับเด็ก 2-3 ขวบ

ชื่อนักศึกษา นายสมชาย เอี่ยมผ่อง

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์

อาจารย์ อุดมศักดิ์ สาริบุตร

อาจารย์ ถนอม จันทร์หมื่นไวย

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ กรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ ได้ตรวจพิจารณาและเห็นชอบแล้ว จึงอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต ประจำปีการศึกษา 2535

คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

INDUSTRIAL DESIGN. ED.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า กรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง โครงการออกแบบ ของเด็กเล่นเสริมพัฒนาการ การใช้ประสาทสัมผัสทางมือทางตาสำหรับเด็ก 2-3 ขวบ

ผู้วิจัย นายสมชาย เอี่ยมผ่อง

ปีการศึกษา 2535

บทคัดย่อ

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

จุดมุ่งหมายของการวิจัยนี้ เพื่อออกแบบของเด็กเล่นเสริมพัฒนาการทางมือทางตาสำหรับเด็ก 2-3 ขวบ เพื่อตอบสนองความต้องการของเด็กในการเล่น และเสริมสร้างพัฒนาการของเด็กในวัยนี้ ตามวุฒิภาวะและจิตวิทยาพัฒนาการ และสอดคล้องกับพฤติกรรม ความต้องการของเด็ก

การดำเนินการค้นคว้า

ผู้วิจัยได้ศึกษาและค้นคว้าข้อมูลพื้นฐานและข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ โดยวิธีค้นคว้าจากเอกสารและวิทยานิพนธ์ที่มีลักษณะข้อมูลใกล้เคียงกับโครงการ ได้สังเกตพฤติกรรมการเล่น และสัมภาษณ์ ครู พี่เลี้ยง ผู้ปกครอง นำข้อมูลเหล่านี้มาสรุปและทำการวิจัยข้อมูล นำผลวิเคราะห์มาสังเคราะห์และทำการออกแบบ

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิเคราะห์ เพื่อเป็นแนวทางการออกแบบได้ผลการวิเคราะห์กล่าวโดยย่อดังนี้

1. วัสดุที่ใช้ต้องสามารถผสมสีในเนื้อได้ ทนทานต่อแรงกระแทก และมีความปลอดภัยสูง วัสดุที่ใช้ คือ พลาสติก โพลีสไตรีน ชนิดพิเศษ
2. วุฒิภาวะของเด็กที่จะเล่นของเล่น ต้องยึดในเรื่องของความเหมาะสมที่จะเสริมพัฒนาการ ทางมือทางตาถึงกำหนดให้ถือ ความสามารถของเด็ก 2-3 ขวบ เป็นหลักกำหนดขนาดสัดส่วนมาจากขนาดสัดส่วนของมือเด็ก และจำนวนชิ้นของ ของเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ของเล่นออกแบบควรเป็นของเล่นแบบสร้าง เพื่อให้เด็กเกิดพัฒนาการและความคิดสร้างสรรค์ ฝึกให้เด็กรักความเป็นระเบียบได้จากการเล่น
4. รูปแบบ สีต้องดึงดูดความสนใจของเด็ก โดยอาศัยจิตวิทยาความต้องการของเด็ก วุฒิภาวะการเรียนรู้ของเด็ก เด็กอาจมีการเลียนแบบ สิ่งที่อยู่ใกล้ตัว

ข้อเสนอแนะ

การออกแบบของเด็กเล่นเสริมพัฒนาการ ควรเน้นทางด้านความปลอดภัยเป็นอันดับแรก การออกแบบทำได้โดยการกำหนดยึดถือพฤติกรรมความพร้อมและพัฒนาการของเด็กที่เล่นเป็นหลัก วัสดุที่ใช้ควรเป็นวัสดุที่สามารถผสมสีในเนื้อวัสดุได้ ควรทนทานต่อแรงกระแทกแรงดึงแรงตัดส่วนวิธีการเล่นของเล่น ต้องสามารถรองรับผู้เล่นได้ เพราะความสามารถของเด็กมีไม่เท่ากัน ของเล่นจึงต้องเล่นได้มากกว่าหนึ่งวิธี ความต้องการของเด็กไม่สามารถบ่งได้แน่ชัดว่า ชอบแบบไหนจึงควรเป็นของเล่นที่เป็นประโยชน์มากที่สุดกับตัวเด็ก สีสันต้องดึงดูดความสนใจได้ดี ให้ความสนุกเพลิดเพลิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่องนี้ สำเร็จได้ด้วยดี จากความช่วยเหลือของท่านผู้มีอุปการคุณ ซึ่งขอกล่าวด้วยความเคารพอย่างสูง ดังนี้

มารดา พี่น้อง ผู้เป็นกำลังใจและกำลังทรัพย์ รุ่นพี่ รุ่นน้อง รวมทั้งเพื่อน ๆ รวมชั้นเรียน ที่ให้คำปรึกษาและแนวความคิดต เพื่อมุ่งหวังให้ข้าพเจ้า ประสบความสำเร็จในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจร์ ผู้เป็นที่ปรึกษาทางด้านข้อมูล และระเบียบการเขียนวิทยานิพนธ์ อาจารย์อุดมศักดิ์ สาริบุตร อาจารย์ถนอม จันทร์หมื่นไวย เป็นที่ปรึกษาทางด้านข้อมูลและการออกแบบ

และท้ายสุด ขอขอบคุณ ศูนย์สุขวิทยาจิต ผู้ให้ความร่วมมือในการศึกษาข้อมูลเด็กก่อนวัยเรียน ด้านพฤติกรรม และการเรียนรู้ ขอขอบคุณ หัวหน้าฝ่ายออกแบบ และหัวหน้าแผนกของเด็กเล่น กองบริการอุตสาหกรรม มา ณ ที่นี้ด้วย

นายสมชาย เอี่ยมผ่อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อ		ค
กิตติกรรมประกาศ		ง
สารบัญ		จ
รายการตารางประกอบ		ช
รายการภาพประกอบ		ญ
บทที่		
1	บทนำ	1
	เหตุผลการนำเสนอ	1
	วัตถุประสงค์ในการทำวิทยานิพนธ์	1
	ที่มาของปัญหา	2
	ปัญหาที่เกิดขึ้น และแนวทางการแก้ปัญหา	2
	ขอบเขตการออกแบบ	5
	วิธีดำเนินการวิจัย	6
	ประโยชน์ที่ได้รับจากการทำวิทยานิพนธ์	7
บทที่		
2	การศึกษาข้อมูล	8
	ทฤษฎีวุฒิภาวะของจีเซลล์	8
	ความเข้าใจในเรื่องวุฒิภาวะ	8
	รูปแบบพัฒนาการ	9
	หลักที่สำคัญของพัฒนาการ	10
	ทฤษฎีพัฒนาการมอนเตลเซอรี่	12
	พัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลง	14
	ข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการเด็ก	18
	แบบประเมินพัฒนาการทารกแรกเกิดถึงเด็กก่อนวัยเรียน	20
	ความล่าช้าทางพัฒนาการต่าง ๆ ของเด็ก	21
	พัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็ก 2-3 ขวบ	22
	พัฒนาการของเด็กอายุ 2 ปี - 2 1/2 ปี	22
	พัฒนาการของเด็กอายุ 2 1/2 ปี - 3 ปี	24
	ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

อวัยวะรับสัมผัสกับการรับรู้ 31
การรู้สึกสัมผัส 31
อวัยวะรับสัมผัส 32
กายวิภาคและสรีรวิทยาของตา 35
การประสานงานระหว่างตากับมือ 42
ความหมายของกรับรับรู้ 44
กระบวนการรับรู้ 45
การรับรู้ในเด็ก 1-5 ปี 46
ข้อมูลเกี่ยวกับ Engonomic 48
ขนาดสัดส่วนทางร่างกายของเด็กวัย 2-4 ปี 50
ขนาดสัดส่วนของมือเด็กวัย 2-4 ปี 51
ความหมายของเด็กเล่น 52
ความหมายของการเล่น 52
ความสำคัญของการเล่นของเด็ก 53
ชนิดของการเล่น 56
ของเล่นที่มีคุณค่า 59
การพิจารณาของเล่นที่เป็นพิษและอันตรายต่อเด็ก 63
ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง 70
ผลิตภัณฑ์เดิม 70
ผลิตภัณฑ์ข้างเคียง 71
ตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับเด็กวัยต่าง ๆ 74
ตัวอย่างกิจกรรมการเล่นและการใช้สื่อในเด็ก 1-3 ปี 75
สีกับความสนใจของเด็ก 81
ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 84
พลาสติก 84
กรรมวิธีชิ้นงานพลาสติก 90
ไม้ 102
กรรมวิธีการผลิตไม้ 105

บทที่

3 วิธีดำเนินการวิจัยและสรุปข้อมูลที่เกี่ยวกับการออกแบบ 114
วิธีการสำรวจข้อมูล 114

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

การศึกษาเอกสาร 114
การสัมภาษณ์ 114
การศึกษาจากของจริง 115
แหล่งที่มาของข้อมูล 115
ข้อมูลจากของจริง 115
ข้อมูลบุคคล 115
ข้อมูลจากหนังสืออ้างอิง 116
การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์ 116
สรุปศึกษาข้อมูล 116
ข้อมูลเกี่ยวกับของเล่น 116
ข้อมูลประเภทของการเล่น 116
ข้อมูลพฤติกรรมในการเล่น 116
ข้อมูลความหมายและความสำคัญของการเล่น 120
ข้อมูลลำดับขั้นพัฒนาการทางการเล่น 120
ข้อมูลการรับรู้ในเด็กวัย 2-4 ปี 122
ข้อมูลพัฒนาการทางสมอง 123
ข้อมูลพัฒนาการประสาทสัมผัสทางมือทางตาเด็ก 2-3 ปี 125
ข้อมูลรูปแบบของเด็กเล่นที่ดี 125
ข้อมูลอิทธิพลสิ่งเร้าที่มีผลกับเด็ก 126
ข้อมูลการเล่นของเด็กพัฒนาทางสติปัญญา 128
ข้อมูลขนาดสัดส่วนในการออกแบบ 128
ข้อมูลรูปแบบของเล่น 129
ข้อมูลรูปแบบในการต่อ 129
ขั้นตอนในการผลิตของเล่น 130
ข้อมูลการใช้สีสำหรับเด็ก 131

บทที่

4 การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูลของเล่นหน่วยย่อย
การวิเคราะห์รูปแบบการเล่น 134
การวิเคราะห์รูปทรงของเล่น 135
การวิเคราะห์รูปแบบการเรียนแบบ 136

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้า

การวิเคราะห์ลักษณะจุดต่อ 137
การวิเคราะห์รูปแบบในจุดต่อ 138
การวิเคราะห์รูปทรงหน่วยบรรจุ 139
การวิเคราะห์การเปิดปิดหน่วยบรรจุ 140
การวิเคราะห์จิตวิทยาความต้องการของเด็ก 2-4 ปี 141
การวิเคราะห์การเล่นแบ่งตามพฤติกรรม 142
การวิเคราะห์ความพร้อมในพัฒนาการของเด็กอายุ 2-3 ปี 143
การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิตของเล่นตัวใหม่ 144
การวิเคราะห์ประเภทและคุณสมบัติของพลาสติก 145
การวิเคราะห์ข้อมูลสีที่ใช้ในการออกแบบ 148
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเข้าสู่การออกแบบ 149
การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ 150
การสังเคราะห์ข้อมูลของเล่นหน่วยย่อย 150
การสังเคราะห์ข้อมูลส่วนของจุดต่อ 151
การสังเคราะห์ข้อมูลส่วนของหน่วยบรรจุ 151
การสังเคราะห์ข้อมูลลักษณะและรูปแบบของเล่นกับการสัมผัสทางมือและตา 152
การวิเคราะห์ส่วนของวัสดุและกรรมวิธีการผลิต 152
การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อเข้าสู่การออกแบบ 152
การสังเคราะห์ข้อมูลสีที่ใช้ในการออกแบบ 153

บทที่

5 การนำเสนอผลงานการออกแบบ สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
การเสนอผลงานการออกแบบ
แนวทางการออกแบบ
การเสนอแนวคิดเบื้องต้น
แบบเพื่อการนำเสนอ PRESENTATION 157
แบบเพื่อการผลิต WORKING DRAWING 159
การแสดงหุ่นจำลอง MOCK-UP MODEL 163
สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ 164
บรรณานุกรม 166
ประวัติผู้เขียน 167

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	ตารางประเมินพัฒนาการของทารกแรกเกิดถึงเด็กก่อนรับเรียน	20
2	ความล่าช้าทางพัฒนาการด้านต่าง ๆ ในเด็ก	21
3	แผนภูมิความพร้อมทางพัฒนาการของเด็กอายุ 2-6 ปี	27
4	แสดงความสูงเด็ก 2-4 ปี	44
5	แสดงสัดส่วนและค่าเฉลี่ยของเด็ก 2-4 ปี	49
6	มิติเด็ก	66
7	การพิจารณาคุณสมบัติเรื่องความปลอดภัย	66
8	กิจกรรมการเล่นการใช้มือในเด็ก 1-3 ปี	75
9	แสดงพัฒนาการทางสมองเด็ก 2-3 ปี	123
10	ตารางแสดงเครื่องเล่นกับพัฒนาการ	134
11	วิเคราะห์รูปทรงของเล่นหน่วยย่อย	135
12	วิเคราะห์ลักษณะจุดต่อ	137
13	วิเคราะห์รูปแบบจุดต่อของเล่น	139
14	วิเคราะห์รูปทรงหน่วยบรรจุ	139
15	วิเคราะห์การเปิดปิดหน่วยบรรจุ	140
16	วิเคราะห์การเล่นแบ่งตามพฤติกรรมการเล่น	142
17	การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิตของเล่นตัวใหม่	145
18	ตารางวิเคราะห์ประเภทของพลาสติก	145
19	ตารางวิเคราะห์คุณสมบัติของพลาสติก	147

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการรูปภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	ของเล่นรูปแบบเดิม	2
2	รูปแบบของเล่นใกล้เคียง	3
3	รูปแบบผลิตภัณฑ์เดิมรูปแบบที่ 2	4
4	แสดงพัฒนาการของการประสานระหว่างตาและมือของทารก	10
5	แสดงระยะวิกฤตบางอย่างในวัยเด็ก	13
6	แบบแผนพัฒนาการทางกายและการเคลื่อนไหว	18
7	โครงสร้างของนัยตา	23
8	กลไกลการเห็นของตา	36
9	ส่วนประกอบของตา (ภาพด้านหน้า)	37
10	ลูกตาชั้นนอก ชั้นกลาง และชั้นใน	38
11	กล้ามเนื้อกลอกตา ควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตาในการมองทิศทาง	42
12	กระบวนการรับรู้	46
13	แสดงขนาดของมือ	51
14	ของเล่นรูปแบบเดิม	70
15	ของเล่นรูปแบบเดิม	70
16	ของเล่นรูปแบบข้างเคียง	71
17	ของเล่นรูปแบบข้างเคียง	71
18	ของเล่นรูปแบบข้างเคียง	72
19	ของเล่นรูปแบบข้างเคียง	72
20	ของเล่นรูปแบบข้างเคียง	73
21	ของเล่นรูปแบบข้างเคียง	73
22	อุปกรณ์สื่อต่าง ๆ สำหรับเด็ก	74
23	แสดงวิธีการอัดพลาสติก	90
24	แสดงขั้นตอนการจัดของแบบแม่พิมพ์พลาสติก	91
25	แสดงกรรมวิธีของแบบแม่พิมพ์อัดส่ง	92
26	แสดงเครื่องจักรอัดฉีดพลาสติกแบบไฮดรอลิค	93
27	แสดงภาพตัดการทำงานของเครื่องจักรแบบแม่พิมพ์อัดฉีด	94
28	แสดงตัวอย่างการฉีดผลิตภัณฑ์ตะกร้า	95
29	แสดงการทำงานของเครื่องเกลียวหมุนอัดฉีด	95
30	แสดงแบบการอัดฉีด	96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		หน้า
31	แสดงกระบวนการเคลือบผิวอัดรีด	97
32	แสดงระบบการทำงานของแบบแม่พิมพ์	98
33	แสดงหลักการทำงานของเครื่องจักรแบบแม่พิมพ์หมุนเพื่อให้ชิ้นงานเย็นตัว	98
34	แสดงประเภทของเครื่องเป่าแบบแม่พิมพ์พลาสติก	99
35	แสดงเครื่องจักสำหรับการเป่าขวดแบบต่อเนื่อง	100
36	แสดงตัวอย่างการผลิตพลาสติกเสริมกำลังโดยแบบแม่พิมพ์เปิด	101
37	แสดงแบบการพ่นโดยใยแก้วและเรซิ่น	101
38	แสดงกรรมวิธีการผลิตโดย Filament winding	102
39	เครื่องไสเพลาะ	106
40	เครื่องไสขนาด	106
41	เครื่องเลื่อยวงเดือน	107
42	เครื่องเลื่อยรัศมี	107
43	เครื่องเลื่อยฉลุชนิดตั้งพื้น	108
44	เครื่องเลื่อยสายพาน	108
45	เครื่องกลึงไม้	109
46	เครื่องเจาะดอกสว่าน	110
47	เครื่องจักรกลในการทำบัว	110
48	เครื่องขัดกระดาษทรายชนิดจาน	111
49	เครื่องขัดกระดาษทรายชนิดสายพาน	111
50	เครื่องขัดกระดาษทรายแบบจาน-สายพาน	112
51	เครื่องขัดกระดาษทรายชนิดปรับมุมได้	112
52	เครื่องขัดกระดาษทราบชนิดแกนตั้ง	113
53	แบบนำเสนอแนวทางในการออกแบบ 1	154
54	แบบนำเสนอแนวคิดเบื้องต้น 1	155
55	แบบนำเสนอแนวคิดเบื้องต้น 2	156
56	แบบนำเสนอแนวคิดเบื้องต้น 3	156
57	แบบนำเสนอ Presentation 4	157
58	แบบนำเสนอ Presentation 1	157
59	แบบนำเสนอ Presentation 2	158
60	แบบนำเสนอ Presentation 3	158
61	แบบนำเสนอ Presentation 4	158
62	แบบนำเสนอ Working Drawing 1	159

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

		หน้า
63	แบบนำเสนอ Working Drawing 2	159
64	แบบนำเสนอ Working Drawing 3	160
65	แบบนำเสนอ Working Drawing 4	160
66	แบบนำเสนอ Working Drawing 5	161
67	แบบนำเสนอ Working Drawing 6	161
68	แบบนำเสนอ Working Drawing 7	162
69	แบบนำเสนอจำลอง Mock-up Model 1	163
70	แบบนำเสนอจำลอง Mock-up Model 2	163

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

เหตุผลการนำเสนอ

การเล่นเป็นพื้นฐานสำหรับการเล่นสร้างสรรค์และพื้นฐานสำหรับการแก้ปัญหา ถ้าปราศจากการเล่นก็ไม่อาจเสริมพัฒนาการขึ้นเป็นนิสัยของเด็กได้การสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับเด็กในการปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อม

ความช่วยเหลือของการเล่นที่สำคัญ คือ เป็นการให้ความรู้กับเด็กเกี่ยวกับสภาวะแวดล้อมบุคคล และสิ่งของในสภาวะแวดล้อมนั้น

ของเล่นมีความจำเป็นและสำคัญ คือ ความสุขสนุกที่เด็กได้รับจากการเล่น ถ้าไม่มีโอกาสได้เล่น ไม่มีที่เล่น ของเล่น คนแนะนำให้เล่น เด็กจะซึมเซาและเบื่อ ใช้เวลาส่วนใหญ่กับการร้องเพื่อเรียกความสนใจ การเล่นของเล่นจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น คือ ทำให้เด็กเกิดความสนุกและเกิดพัฒนาการทางด้านต่าง ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับของเล่นชิ้นนั้น ๆ ว่ามีการออกแบบที่ดีเสริมพัฒนาการมากน้อยเพียงใด เพราะถ้าของเล่นเป็นส่วนสำคัญในการเสริมสร้างในส่วนต่าง ๆ ให้กับเด็กได้อย่างมาก

จากเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้คิดที่จะออกแบบของเด็กเล่นเสริมพัฒนาการสำหรับเด็ก 2 - 3 ขวบ

วัตถุประสงค์ในการทำวิทยานิพนธ์

1. เพื่อออกแบบปรับปรุงของเด็กเล่นเสริมพัฒนาการทางด้านประสาทสัมผัสทางมือทางตา สำหรับเด็ก 2-3 ขวบ อย่างมีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเลือกระบบต่อประกอบในการเล่น
3. เพื่อให้ได้วัสดุที่เหมาะสมในการนำไปเล่น
4. เพื่อผลิตในระบบอุตสาหกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มาของปัญหา

ของเด็กเล่นมีมากชนิดแต่ละชนิดมีจุดเด่นในแต่ละเรื่องแตกต่างกันไปสำหรับเด็ก 2-3 ขวบ ของเล่นที่เสริมพัฒนาการทางด้านประสาทสัมผัสทางตามีความเหมาะสมที่สุด เนื่องจากเป็นช่วงก่อนที่เด็กจะเริ่มหัดเขียนหัดอ่าน (เด็กก่อนปฐมวัย) และเป็นช่วงวัยที่เด็กมีวุฒิภาวะความพร้อมทางด้านประสาทสัมผัสดังกล่าว

รูปแบบผลิตภัณฑ์เดิมเป็นเครื่องเล่นที่ทำจากไม้ เล่นโดยใช้ Texture และสีเป็นเงื่อนไขในการเล่น คือนำ Texture ที่เหมือนกันและสีเดียวกันมาเรียงต่อกันในลักษณะ Dominoes โดยใช้สีช่วยให้เล่นง่ายขึ้น การนำมาวางต่อกันนั้นต้องมีสีเหมือนกันและผิวสัมผัสเหมือนกันด้วยจึงจะนำมาต่อกันได้ สำหรับอีกแบบเป็นของเล่นจากไม้ทรงกลม เงื่อนไขในการเล่นเหมือนกันกับแบบแรก แต่ต่างกันที่วิธีเล่น วิธีเล่นนำชิ้นส่วนวงกลมใส่ลงในช่องวงกลมที่มี Texture และสีที่เหมือนกัน

ปัญหาที่เกิดขึ้นและแนวทางการแก้ปัญหา

ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง (ในของเล่นเสริมพัฒนาการทางด้านการใช้ประสาทมือและประสาทตา)

รูปที่ 1 ของเล่นรูปแบบเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของเล่นรูปแบบเดิม

1. สีของ ๆ เด็กเล่นไม่ดึงดูดความสนใจในการเล่น

2. มีข้อจำกัดในการเล่น เล่นได้อย่างเดียว

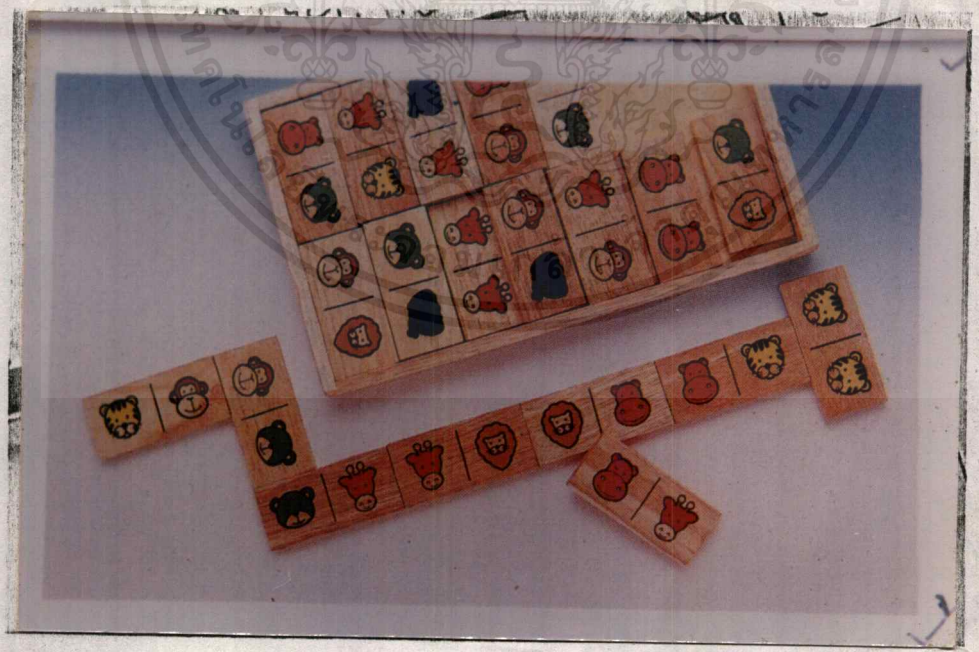
3. ไม่มีตัวยึดต่อในการนำมาเรียงต่อกันในการเล่น

แนวทางการแก้ปัญหาของเล่นรูปแบบเดิม

1. ใช้จิตวิทยาการใช้สีสำหรับเด็กในวัยนี้ต้องการคือสีที่สดใสและต้องคำนึงด้วยว่าวุฒิภาวะของเด็กในการรับรู้ของเด็กนั้นมีขีดจำกัดตรงจุดไหน สีที่เด็กในวัยนี้รับรู้ได้และเด็กให้ความสนใจได้แก่สี ชั้นปฐมภูมิ

2. ในเด็กวัยนี้ควรเป็นของเล่นที่เปิดคือ เล่นได้หลายรูปแบบจึงสร้างให้ของเล่นชิ้นสามารถเล่นได้หลายรูปแบบ อาทิเช่นเล่นแบบต่อ ต่อได้หลายแบบหลายแนวต่อในแนวราบ ต่อในแนวตั้งต่อในแบบอื่น ๆ ต่อในแบบเรื่องราวจาก Texture

3. ออกแบบตัวยึดต่อให้ต่อได้หลายแบบหลายทาง ทั้งนี้ต้องขึ้นอยู่กับข้อจำกัดในการเล่นด้วย



รูปที่ 2 รูปแบบของเล่นใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของเล่นที่ใกล้เคียง

1. ไม่มีส่วนยึดต่อ เล่นโดยการนำมาวางเรียงต่อกัน
2. การเล่นมีชีดจำกัดมากเกินไป
3. รูปทรงของ ๆ เล่นแต่ละหน่วยมีรูปทรงเดียว
4. จำนวนชิ้นมีมากเกินไป และเรื่องราวในการเล่นมากเกินไป

แนวทางการแก้ปัญหารูปแบบของเด็กเล่นรูปแบบของเล่นที่ใกล้เคียง

1. ออกแบบส่วนยึดต่อให้ เล่นได้หลายอย่างมากกว่าลักษณะการเล่นเดิม
2. ออกแบบโดยคำนึงถึงการเล่นโดยให้สามารถเล่นได้หลายรูปแบบทั้งง่ายและยากเพื่อเด็กมีตัวเลือกในการเล่นทั้งง่ายและยากและยังเป็นสิ่งดึงดูดในการเล่นได้อีกอย่างและเป็นการขจัดปัญหาเรื่องความเบื่อง่าย
3. เพื่อความหลากหลายในการเล่นจึงควรมีรูปแบบของเล่นในแต่ละหน่วยมากกว่าหนึ่งรูปแบบขึ้นไป
4. กำหนดจำนวนชิ้นให้เหมาะสม จากระยะเวลาความสนใจในการเล่นของเด็กในวัยนี้ และจากพฤติกรรมในการเล่นด้วย

รูปที่ 3 รูปแบบผลิตภัณฑ์เดิมรูปแบบที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบผลิตภัณฑ์เดิม รูปแบบที่ 2

ปัญหาที่เกิดกับตัวผลิตภัณฑ์

1. รูปทรงของเล่นแต่ละหน่วยมีรูปทรงกลมเพียงอย่างเดียว ไม่หลากหลาย ทำให้เด็กใช้ความคิดในการเล่นน้อยเพราะคิดอย่างเดียวว่าวงกลมลงไปต่อในวงกลมที่มีผิวสัมผัสเหมือนกันโดยใช้สีช่วยในการแยกเพียงอย่างเดียว

แนวทางการแก้ปัญหา

1. ควรให้รูปทรงของเล่นมีมากกว่าหนึ่งรูปทรง และสามารถเล่นได้มากกว่าหนึ่ง วิธีหรือรูปแบบในการเล่น

ปัญหาด้านพฤติกรรม

1. ของเด็กเล่นรูปแบบเดิมและรูปแบบอื่น ๆ โดยทั่วไป ไม่เกิดประโยชน์เต็มที่แก่เด็ก และของเล่นบางตัวไม่มีความเด่นชัดในตัวเองในเรื่องที่ว่าของเล่นนั้นเสริมทักษะพัฒนาการทางด้านใดบ้าง

2. ของเล่นโดยทั่วไปบางตัวไม่เหมาะสมกับวัยหรืออายุและวุฒิภาวะของเด็ก และไม่มีการระบุอย่างชัดเจนว่าของเล่นสำหรับเด็กวัยใด ทำให้ไม่เกิดประโยชน์สูงสุดกับเด็ก เมื่อเด็กนำไปเล่น

แนวทางการแก้ปัญหา

1. เน้นให้ชัดเจนว่าของเล่นนั้นรูปแบบในการเล่นเป็นอย่างไรและเด็กนำไปเล่นแล้วต้องได้ทักษะพัฒนากรทางใดในการเล่นชนิดนั้น

2. กำหนดกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจน โดยคำนึงถึงความต้องการ พัฒนาการของกลุ่มเป้าหมายและคำนึงถึงวุฒิภาวะของเด็กกลุ่มเป้าหมาย

ขอบเขตการออกแบบ

- ออกแบบของเด็กเล่นที่เสริมพัฒนาการทางด้านประสาทสัมผัสทางตา และทางมือสำหรับเด็ก 2-3 ขวบ
- ออกแบบให้เด็กสามารถใช้ประสาทในการแยกสี
- เป็นของถอดประกอบเล่นได้คนเดียวถึงสองคน
- สร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เหมาะสมกับความต้องการและวัยของเด็ก
- ของเล่นที่มีมาตราฐานความปลอดภัยสูง
- ของเล่นเป็นชุด
- เป็นของเล่นเพื่อการสร้าง
- เป็นของเล่นกึ่งเปิด

ขอบเขตการศึกษาข้อมูล

1. ศึกษาความหมายของการเล่น ชนิดของการเล่นและระยะเวลาในการเล่นของเด็กปฐมวัย

2. ศึกษาหลักการเลือกของเล่นสำหรับเด็ก

3. ศึกษารูปแบบของผลิตภัณฑ์เดิม และผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

4. ศึกษาความสำคัญของการเล่น และประโยชน์ของการเล่น

5. ศึกษาขนาดสัดส่วนของมือเด็กอายุ 3-5 ขวบ

6. ศึกษาการเจริญเติบโตและลักษณะนิสัยของเด็ก

7. ศึกษาพัฒนาการของเด็กทางการเล่น และการเล่นเพื่อพัฒนาการทางด้านต่าง ๆ เช่น การเล่นเพื่อพัฒนาการทางร่างกาย การเล่นกับการพัฒนาทางสติปัญญาของเด็ก การเล่นกับการพัฒนาทางด้านจิตใจและอารมณ์ของเด็ก และการเด็กเล่นกับการพัฒนาทางด้านสังคมของเด็ก

8. ศึกษาพฤติกรรมของเด็ก 2-3 ขวบ ในการเล่น

9. ศึกษาการเลือกของเล่นที่ดี

10. ศึกษาจิตวิทยาการใช้สีกับเด็กวัย 2-3 ขวบ

11. ศึกษาวัสดุที่ใช้ทำของเล่นแต่ละชนิด ได้แก่วัสดุที่เป็นไม้ ผ้า และพลาสติก รวมถึงประเภทชนิดคุณสมบัติและกรรมวิธีการผลิต

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวกับของเด็กเล่นในด้านต่าง ๆ ด้วยการกำหนดปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การสังเกต
- การสัมภาษณ์

2. วางแผนการวิจัย
   - ศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ภาคสนาม
3. การรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์เพื่อการออกแบบ
5. สรุปเพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ
6. ขั้นดำเนินการออกแบบและแก้ปัญหา
7. ทำหุ่นจำลองและประเมินผลของการออกแบบ
8. ขั้นสรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะ

ประโยชน์ที่ได้รับการทำวิทยานิพนธ์

- คาดว่าจะได้ของเด็กเล่นที่เสริมพัฒนาการทางด้านการใช้ประสาทตาและประสาทมือให้ทำงานสัมพันธ์กันได้ดีและเร็ว เหมาะสมในเด็ก 2-3 ขวบ เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมประสาทส่วนที่จะไปใช้ในการเรียนรู้เมื่อเด็กถึงวัยเข้าเรียน เรียนอนุบาล และไม่เกิดอันตรายแก่ตัวเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาข้อมูล

ทฤษฎีวุฒิภาวะของจีเซลล์

ทฤษฎีวุฒิภาวะเป็นทฤษฎีสืบเนื่องมาจากทฤษฎีธรรมชาติของเด็กตามความคิดของ รุสโซ ที่เชื่อว่าพฤติกรรมนั้นเริ่มจากธรรมชาติในตัวเด็ก ธรรมชาตินี้เป็นที่ยอมรับกันในปัจจุบันนี้ว่าเป็นวุฒิภาวะโดยธรรมชาติ (biological maturation) นักจิตวิทยาที่สนใจศึกษาเรื่องวุฒิภาวะอย่างลึกซึ้งท่านแรก คือ อาร์โนลด์ จีเซลล์ (Arnold Gesell 1880-1961)

ความเข้าใจเรื่องวุฒิภาวะ

จีเซลล์ กล่าวว่าความเจริญเติบโตของเด็กได้รับอิทธิพลมาจากสิ่งแวดล้อมอย่างหนึ่งและธรรมชาติในตัวเด็กอีกอย่างหนึ่ง ธรรมชาติในตัวเด็กนี้เป็นรากฐานที่สำคัญ เป็นผลเนื่องมาจากการทำงานของยีนส์ (genes) การทำงานของยีนส์เป็นไปด้วยธรรมชาติเรียกว่าวุฒิภาวะ (maturation) (Gesell and Ilg, 1943 : 41) วุฒิภาวะนี้มีความสำคัญมากในการกำหนดลำดับขั้นพัฒนาการตามธรรมชาติของเด็ก เริ่มตั้งแต่เด็กปฏิสนธิในครรภ์มารดา หัวใจเป็นอวัยวะแรกที่พร้อมทำงานก่อน ต่อมาเซลล์อีกกลุ่มหนึ่งทำหน้าที่ระบบประสาท สมอง และไขสันหลังตามมา พัฒนาการของเด็กทั่วไปมักจะเริ่มเจริญที่บริเวณศีรษะก่อนแล้วจึงจะขยายลงมาเบื้องต่ำสู่ขาและเท้า การพัฒนาตามลำดับขั้นนี้ เป็นผลจากการทำงานของยีนส์ที่กล่าวแล้ว ลำดับความเจริญเติบโตจากหัวสู่เท้าจะดำเนินต่อไปจนหลังคลอดแล้วเด็กทารกจะควบคุมอวัยวะส่วนศีรษะ เช่น ปาก ตา หู ลิ้น การกลอกนัยน์ตาเด็กทำได้ก่อนการใช้คอยกศีรษะ ไหล่ แขน มือ นิ้ว ลำตัว และขาตามลำดับ การพัฒนาจากศีรษะสู่เท้านี้เป็นหลักพัฒนาการมนุษย์อย่างหนึ่งเรียกว่า หลักศีรษะก่อนเท้า (cephalocandal trend) (Gesell, 1946 : 339) พอทารกย่างเข้าวัยเด็กเล็ก ธรรมชาติจะสอนให้หัดนั่ง ยืน เดิน และวิ่ง ความสามารถของเด็กทำได้ตามลำดับนี้เป็นผลมาจากการทำงานของยีนส์ ผ่านระบบประสาทควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย

แม้ว่าเด็กจะมีความแตกต่างกัน ในเรื่องอัตราความเจริญเติบโตเร็วช้าอย่างน้อยที่สุด เด็กทุกคนมีพัฒนาการตามลำดับขั้นในระบบเดียวกัน เด็กหลายคนอาจจะเริ่มยืนออกเดินเมื่ออายุต่างกัน ซึ่งเป็นเรื่องปกติธรรมดา จีเซลล์กล่าวว่าอัตราเร็วช้านี้ก็เป็นผลมา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทำงานอีกอย่างหนึ่งของยีนส์ (Gesell, 1945 : 161) นอกจากวุฒิภาวะจะมีผลต่อพัฒนาการแล้ว สิ่งแวดล้อมก็มีบทบาทเช่นกัน เด็กจะปรับตัวได้ดีก็ต่อเมื่อมีความสอดคล้องกับหลักพัฒนาการโดยธรรมชาติภายในตัวเด็กเอง มิฉะนั้นก็จะล้มเหลว ด้วยเหตุนี้ จีเซลล์จึงต่อต้านความคิดในการฝึกหัดเด็กให้ทำสิ่งที่เกินความสามารถของเขา เด็กควรจะได้รับการฝึกนั่ง สอนเดิน สอนพูดเมื่อระบบประสาทมีความพร้อมในการกระทำดังกล่าวเมื่อเด็กพร้อม เด็กจะอยากทำได้เร็วด้วยตนเอง การช่วยฝึกมีผลน้อยมากถ้าไม่สอดคล้องกับวุฒิภาวะ มิหนำซ้ำยังสร้างความโมโหแก่ผู้เลี้ยงดูเด็กอีกด้วย

รูปแบบพัฒนาการ

การศึกษาเรื่องความเจริญเติบโตนั้นมิได้จำกัดเพียงการจัดปริมาณอย่างเดียว แต่ต้องประเมินรูปแบบด้วย รูปแบบหมายถึง "รูป" และ "แบบ" การทำงานประกอบกับปริมาณ รูปแบบในหลักพัฒนาการหมายถึงการที่อวัยวะต่าง ๆ ทำงานประสานกัน ติดต่อเนื่องกันทุกระยะเรียกว่า ขบวนการพัฒนารูปแบบ (the patterning process) (Gesell and Ilg, 1943 : 16-17) ยกตัวอย่างเช่นรูปแบบพัฒนาการมองภาพของเด็ก เมื่อแรกเกิดเด็กจะมองกวาดไปมาอย่างไร้จุดหมาย พออายุได้ 2-3 วัน ทารกจะบังคับนัยน์ตาให้หยุดที่วัตถุหนึ่งได้ครู่หนึ่งสั้น ๆ การบังคับกล้ามเนื้อลูกตาและตั้งใจจ้องมองนิ่ง ๆ เป็นรูปแบบของการทำงานร่วมกันระหว่างระบบประสาทสมองสั่งการมาบังคับกล้ามเนื้อตา นี่คือการพัฒนารูปแบบพัฒนาการ ทารกอายุ 1 เดือน จะมองตามห่วงที่แขวนแกว่งไปมาล่อตาได้ ตอนนี้ทารกนอกจากจะจับตาที่ห่วงแล้ว ยังหันศีรษะตามได้อีกประมาณ 30 องศา รูปแบบนี้ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างประสาทสมองกล้ามเนื้อตา และกล้ามเนื้อคอบังคับให้หันศีรษะตามการแกว่งของห่วง (Gesell and Ilg. 1943 : 19) บ้านเรามักใช้ปลายตะเพียนแขวนเหนือเปลเด็กคล้ายกัน

การพัฒนารูปแบบดำเนินไปโดยการทำงานร่วมกันของอวัยวะหลายชนิด และทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพ ทารก 4 เดือน มือกับตาประสานงานกันได้ดีแล้ว (ดูภาพข้างซ้าย) เด็ก 4 เดือนสามารถจ้องดูก้อนไม้สี่เหลี่ยมขนาดหนึ่งนิ้วได้ คือจับตามองได้รู้แน่ว่าอยู่ตรงนั้น เด็กจะจ้องดูก้อนไม้ที่หนึ่งและกลับมาดูมือของตัวเอง ยังไขว่คว้าไม้ได้เพราะความเข้าใจ 2 อย่าง ยังไม่ประสานกันคือระหว่างมือกับก้อนไม้ จนย่างเข้า 6 เดือน ระบบประสาทจะคาดคะเนได้ให้เอื้อมมือไปจับโดยจับอุ้งมือ (ดูภาพกลาง) พออายุ 10 เดือน ทารกจะจับของได้เพียงแต่ใช้นิ้วมือบางนิ้วคือ ใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ เป็นการจับที่ละเอียดมากขึ้น (ดู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพ 4) นี่เป็นการพัฒนารูปแบบความเจริญเติบโต เป็นการทำงานประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพแนบเนียน ไม่เก้งก้างดังแต่ก่อน

(ก) อายุ 4 เดือน เด็กได้แต่จับจ้องมอง แต่ยังไม่อาจจับต้องได้

(ข) อายุ 6 เดือน สามารถจับต้องโดยใช้ฝ่ามือได้

(ค) อายุ 10 เดือน สามารถจับต้องโดยใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ได้

ภาพที่ 4 แสดงพัฒนาการของการประสานระหว่างตาและมือของทารก (จาก V incent E.L., Elartin, P.C Human Psychological Development. The Ronald Press, p. 130

หลักที่สำคัญของพัฒนาการ

จีเซลล์ได้ศึกษาพัฒนาการของเด็กแล้วสรุปเป็นหลักสำคัญ 3 ประการ คือ

ก. การกลับไปมาเพื่อความเหมาะสม (Reciprocal interweaving) ร่างกายคนเรานั้นอาจแบ่งออกได้เป็น 2 ซีก เช่น สมองซีกซ้าย-ขวา ตา มือ ขา มีข้างซ้ายและขวา อวัยวะคู่เหล่านี้ บางทีก็ใช้ทีละข้าง บางทีก็ใช้พร้อมกันสองข้าง หลักพัฒนาการข้อนี้หมายถึงธรรมชาติของมนุษย์จะเรียนรู้การใช้อวัยวะคู่ตามลำดับขั้น คือ ใช้ข้างเดียวก่อน ต่อมาใช้พร้อมกันสองข้าง แล้วข้ามไปใช้ข้างที่เหลือ กลับมาใช้พร้อมกันใหม่ จะใช้กลับไปกลับมาอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างนี้จนกว่าร่างกายจะเรียนรู้ว่า "ถนัด" ข้างใด สังเกตได้จากการใช้มือ ใช้เท้าของเด็ก การเปลี่ยนแปลงกลับไปกลับมานี้เป็นการปรับธรรมชาติภายในให้สู่สมดุล ในการใช้อวัยวะนั้น นอกจากการใช้มือและเท้าแล้ว การใช้อวัยวะคู่อื่นก็เป็นไปตามกฎนี้ เช่นการมองดู การคลาน ด้วยเข่าข้างเดียวก่อน ตลอดจนการออกก้าวเดิม การใช้อวัยวะหนึ่งในสองนี้เหมือนกระสวยทอผ้าที่วิ่งไปมา หลังจากวิ่งได้สักหนึ่งก็จะคงที่ที่ด้านใดด้านหนึ่งเพื่อความเหมาะสม

ข. การถนัดแบบเอียงข้าง(Functional Asymmetry)การพัฒนาอวัยวะคู่ โดยการสลับกันที่ละข้างจนถึงเวลาที่เด็กหยุดนั้น เป็นเครื่องชี้บอกว่าการใช้อวัยวะข้างใดข้างหนึ่งเข้าสู่สมดุลย์โดยธรรมชาติ การสมดุลย์นี้ บางลักษณะจะไม่อยู่กึ่งกลางความรู้สึก (Symmetry) เสมอไป คำว่า Symmetry นี้ใช้ในทางเรขาคณิต หมายถึงภาพที่มีน้ำหนักถ่วงสองข้างเท่ากัน โครงสร้างธรรมชาติของอวัยวะภายนอกของคนมักจะถ่วงพอดีเช่น ตา 2 ข้าง อยู่ข้างซ้ายและขวา ปากเดียวอยู่ตรงกลาง แต่การใช้อวัยวะเหล่านี้จะเป็นแบบ

ค. การกำหนดตารางงาน (Self-regudation) จีเซลล์เชื่อมั่นเรื่องธรรมชาติในตัวเด็กจะกำหนดกลไกการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพในตัวของมันเอง ว่าเมื่อไรควรทำอะไร เช่น เมื่อไรง่วง หิว ตื่น กลไกนี้จะกำหนดทั้งเวลาและระยะเวลาคือ เมื่อไรและนานเท่าไร ทารกเมื่อโตจะกินเร็วขึ้น นอนน้อยลง ตื่นและเล่นมากขึ้น การพัฒนานี้มิใช่จะก้าวหน้าเรื่อยไปอย่างสม่ำเสมออาจกลับไปกลับมาก้าวหน้าถอยหลัง แสดงว่าเด็กกำลังพัฒนาไปสู่ตารางกิจกรรมที่คงตัวในวัยต่อไป (Gesell, 1946 : 358-64)

การกำหนดตารางกิจกรรมของทารกขึ้นอยู่กับความสามารถของทารกแต่ละคนว่าจะก้าวหน้า ถอยหลัง กลับไปมานานเท่าไรจึงจะคงที่ เราเรียกเหตุการณ์นี้ว่าพัฒนาการไร้สมดุลย์ ธรรมชาติกลไกภายในตัวเด็กนี้ ถ้าผู้ใหญ่ไม่เข้าใจแล้วเร่งรัดการฝึกตามตารางของผู้ใหญ่ เด็กอาจจะมีกริยาต่อต้านได้เหมือนกับมีอำนาจอย่างหนึ่งในตัวคอยควบคุมไว้ไม่ให้ก้าวยาวหรือเร่งเร็วเกินไป ธรรมชาติในตัวเด็กสำคัญมากในการตั้ง "นาฬิกา" กิจกรรมของเขาเอง

ความแตกต่างระหว่างเด็กแต่ละคนในทัศนะของจีเซลล์ หมายถึงความเร็วช้าในความเจริญเติบโตเท่านั้น โดยที่ทุกคนเจริญเติบโตไปในแนวเดียวกัน ผ่านแต่ละขั้นเหมือนกัน อัตราช้าเร็วนี้สัมพันธ์กับอุปนิสัยและบุคลิกภาพของเด็ก จีเซลล์และอิลต์ (Gesell and Ilg. 1943 : 44-45) แบ่งเด็กออกเป็น 3 กลุ่มคือ เจริญช้า เจริญเร็ว และเร็วบ้างช้าบ้าง เด็กแต่ละกลุ่มมีบุคลิกลักษณะต่างกัน เด็กกลุ่มเจริญช้ามักเป็นเด็กทำงานช้าแต่แน่นอนรอบคอบสุขุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใจเย็นแก้ปัญหาอย่างฉลาดหลักแหลม เด็กกลุ่มเจริญเร็วมักแคล่วคล่องว่องไว ร่าเริงสนุกสนาน ตัดสินใจเร็ว แก้ปัญหาฉับไว ปรับตัวง่าย เด็กที่เจริญไม่สม่ำเสมอ เร็ว ๆ ช้า ๆ สัมพันธ์กับบุคลิกลักษณะคล้ายกันคือ ไม่ค่อยอยู่กับร่องรอย บางทีก็ดูรอบคอบ บางครั้งประมาทเลินเล่อ อารมย์ฉุนเฉียว ไม่ค่อยอดทน ตัดสินปัญหาหุนหัน โผงผาง จีเซลล์เชื่อว่าเด็กแต่ละคนมีอุปนิสัยและแบบการเจริญเติบโตต่างกัน ความแตกต่างนี้มีผลให้เด็กปฏิบัติตนต่อผู้อื่นต่างกัน และถ้าผู้อื่นเข้าใจ ควรจะปฏิบัติต่อเด็กในแบบที่ต่างกันด้วย

ทฤษฎีพัฒนาการมอนเตสซอรี่

แม้ว่ามอนเตสซอรี่จะเน้นการปฏิบัติมากกว่าทฤษฎีก็ตาม แต่เธอก็ได้พัฒนาหลักทฤษฎีขึ้น โดยอาศัยแนวคิดของรุสโซ เธอกล่าวว่า เราผิดที่ไปลงสรุปว่าเด็กเป็นเหมือนวัตถุที่เราสามารถจะสอนให้เป็นอะไรก็ได้เพราะแท้จริงแล้วเด็กจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ด้วยตัวเขาเอง เขาจะเรียนโดยอาศัยความพร้อมหรือวุฒิภาวะที่เขามี (MONTESSORI. 1970 : 22 1976 : 223) แนวคิดที่นับว่าคล้ายกับรุสโซประการหนึ่งก็คือเธอเชื่อว่าเด็กจะคิด และเรียนรู้แตกต่างจากผู้ใหญ่ (MONTESSORI. 1996 : 69)

แนวคิดที่เป็นหัวใจของทฤษฎีของมอนเตสซอรี่ ก็คือ เรื่องเกี่ยวกับ "ระยะวิกฤต" ซึ่งเธอเรียกว่า "Sensitive Period" คำว่า Sensitive Period นี้ หมายถึงช่วงเวลาที่เด็กจะมีความกระตือรือร้น และมีความสามารถที่จะเรียนรู้บางสิ่งบางอย่าง เช่น ระยะวิกฤตของการเรียนรู้ภาษา ก็จะเป็นช่วงที่เด็กมีความใฝ่ใคร่รู้และเขาก็มีความสามารถในการเรียนรู้ที่จะใช้ภาษา ถ้าเด็กไม่ได้รับประสบการณ์ที่สอดคล้องกับระยะวิกฤตนี้ สิ่งที่เด็กควรจะได้เรียนรู้ก็จะไม่เกิดและจะมีผลให้พัฒนาการของเขาล่าช้า (MONTESSORI. 1996 : 69)

ระยะวิกฤตเกี่ยวกับความมีระเบียบ

ในระยะ 3 ปีแรกของชีวิต เป็นช่วงที่เด็กรักความมีระเบียบ เขามักจะชอบจัดสิ่งของในตำแหน่งที่มันควรจะอยู่ ถ้าหากดินสอหรือยางลบอยู่นอกกล่อง เขาก็จะหยิบมันใส่ไว้ในกล่องทันที จากการสังเกตของมอนเตสซอรี่ เธอพบว่าเด็กหญิงอายุ 6 เดือนคนหนึ่งร้องไห้เมื่อแขกซึ่งมาเยี่ยม คุณแม่ของเธอวางร่มไม้บนโต๊ะแทนที่จะวางไว้บนชั้นอย่างมีระเบียบ

มอนเตสซอรี่ไม่ได้กำหนดไว้อย่างแน่ชัดเกี่ยวกับอายุในแต่ละช่วงวิกฤต ดังนั้นอายุที่กล่าวไว้จึงเป็นอายุโดยประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มอนเตสซอรี่ บันทึกไว้ว่านี่เป็นตัวอย่างของระยะวิกฤตที่เด็กต้องการอย่างแรงกล้าที่จะเห็นสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ ตัวเธอถูกจัดไว้อย่างมีระเบียบ (MONTESSORI. 1996 : 50)

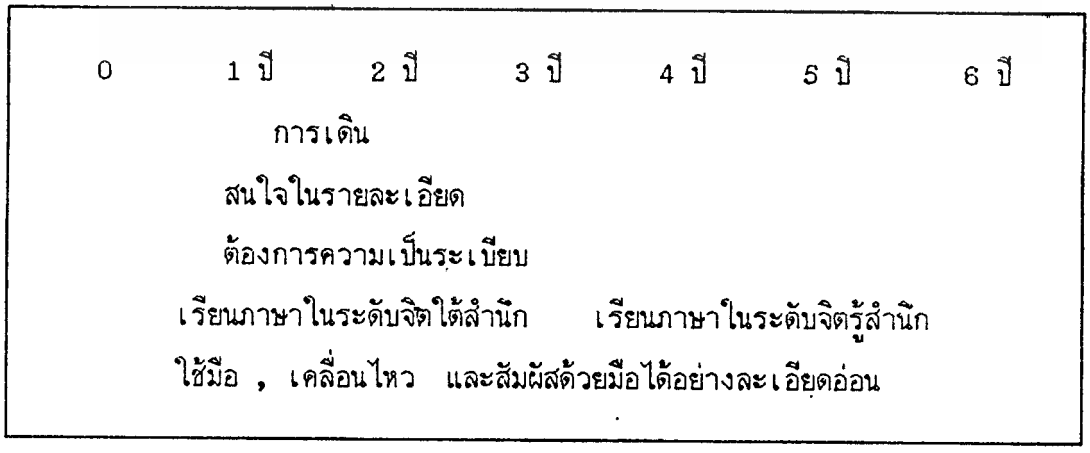
ระยะวิกฤตเกี่ยวกับการเรียนรู้รายละเอียด

ในช่วงอายุ 1 ปี ถึง 2 ปี เด็กมักเพ่งความสนใจในรายละเอียดบางอย่างของสิ่งของเด็ก ๆ มักจะมองเห็นในสิ่งที่ผู้ใหญ่ไม่ได้สังเกต เช่น เมื่อเอาภาพให้เด็กดู เด็กดูเหมือนจะไม่ใส่ใจในสิ่งใหญ่ ๆ ที่ผู้ใหญ่เห็นว่ามีความสำคัญ แต่เขากลับไปพุ่งความสนใจในสิ่งเล็ก ๆ น้อย ๆ ในส่วนที่เป็นพื้น (ground) ซึ่งเป็นรายละเอียดมากกว่าจุดสำคัญในภาพ (Figure) นี่ดูจะเป็นสิ่งที่ผู้ใหญ่มักจะงงงวย แต่ก็เป็นประเด็นที่ชี้ให้เห็นว่ากระบวนการคิดและการรับรู้ของเด็กนั้นต่างจากผู้ใหญ่โดยสิ้นเชิง (MONTESSORI. 1996 : 69)

ระยะวิกฤตของทักษะการใช้มือ

ช่วงที่ 3 ของระยะวิกฤตในการเรียนรู้ของเด็กก็คือการใช้มือ ในระหว่างอายุ 18 เดือน 3 ปี เด็กจะใช้มือจับฉวยวัตถุ (grasping) ได้อย่างไม่พลาด เขาจะสนุกอยู่กับการเปิด-ปิด สิ่งของ เอาของใส่เข้าไปในกล่อง และหยิบมันออกมา ทำอยู่อย่างนั้นซ้ำแล้วซ้ำเล่า (1966 : 83) มอนเตสซอรี่ สังเกตเห็นว่า ในอีก 2 ปีต่อมา เด็กจะมีทักษะการใช้มือได้อย่างดีมากขึ้น สามารถเคลื่อนย้ายสิ่งของได้รวดเร็ว เรียนรู้จากการสัมผัสสิ่งต่าง ๆ ด้วยมือได้อย่างละเอียดอ่อน ตัวอย่างเช่น เด็กอายุ 4 ขวบ จะสามารถบอกได้สิ่งนั้นคืออะไร เพียงแต่ใช้มือสัมผัสสิ่งนั้นดูเท่านั้น และนี่ดูจะเป็นเกมส์ที่เด็กวัยนี้ชอบเล่นมากที่เดียว (MONTESSORI. 1948 :127-229)

ภาพที่ 5 แสดงระยะวิกฤตบางอย่างในวัยเด็ก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาการเกี่ยวข้องการการเปลี่ยนแปลง

1. พัฒนาการ (Development)

2. การเจริญเติบโต (Growth)

3. วุฒิภาวะ (Maturation)

4. การเรียนรู้ (Learning)

คนส่วนใหญ่มักจะใช้ศัพท์ "การเจริญเติบโต" และ "พัฒนาการ" (Growth and Development) ใช้แทนกันได้ แต่ความจริงแล้วศัพท์ทั้งสองนี้ต่างกันโดยความหมาย แต่ทั้งสองศัพท์นี้ศัพท์ใดศัพท์หนึ่ง หรือความหมายอันใดอันหนึ่งไม่อาจจะเกิดตามลำพังได้

การเจริญเติบโต (Growth) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางด้านปริมาณ (Quantitative changes) ขนาดและโครงสร้างเพิ่มขึ้น ไม่เพียงแต่เด็กจะมีร่างกายเจริญเติบโตขึ้นเท่านั้นแต่ขนาดและโครงสร้างของอวัยวะภายในต่าง ๆ และสมองเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นผลของการงอกงามของสมอง ซึ่งเด็กมีความสามารถที่จะเรียนได้มากขึ้น จดจำได้มากขึ้น ดังนั้นเด็กจึงเจริญเติบโตทั้งทางกายและจิตใจ

พัฒนาการ (Development) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทั้งคุณภาพ และปริมาณ (Qualitative and Quantitative changes) อาจจะกำหนดเอาการต่อเนื่องทางเจริญงอกงามของการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติอย่างมีขั้นตอน (Hurlock 1983 : 22)

การเจริญงอกงาม หมายถึง การเพิ่มขนาดทางชีววิทยาและปริมาณ เป็นต้นว่าขยายส่วนของร่างกาย หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของส่วนประกอบทางกาย คือ เพิ่มจำนวนของเซลล์ทารกคนหนึ่งแรกเกิดความยาวอาจจะราว ๆ 20 นิ้ว และต่อ ๆ มาความยาวเพิ่มเป็น 30 นิ้ว นี้เรียกว่า ทารกโตขึ้น 10 นิ้ว ขนาดศีรษะโตขึ้น รูปร่างใหญ่ขึ้น ขายาวขึ้น คือ โตขึ้นเป็นสัดส่วน ซึ่งเป็นผลของการเจริญงอกงาม (ซึ่งต่อจากวุฒิภาวะและการเรียนรู้)

ความแตกต่างระหว่างการเจริญเติบโต และวุฒิภาวะประการที่สำคัญ คือ ความเป็นไปได้ของผลทางสภาพแวดล้อมมีต่อการเจริญเติบโต เช่น ถ้าทานอาหารมาก แน่นอนที่คงต้องมีน้ำหนักเพิ่ม

วุฒิภาวะ (Maturation) เหมือนอย่างการเจริญเติบโต เป็นผลของการเปลี่ยนแปลงทางชีววิทยา (Biological change) แต่การเจริญเติบโต อ้างถึงการเพิ่มจำนวนเซลล์ ส่วนวุฒิภาวะ อ้างถึงพัฒนาการของเซลล์ที่ถึงจุดจุดหนึ่ง ซึ่งมันเจริญเติบโตเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปพ.
ส 241 ๆ
2535

ห้องสมุด
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจล.

ซึ่งเป็นผลการผลิตโดยร่างกาย วุฒิภาวะที่เกี่ยวข้องกับการสลับที่ได้รับการควบคุมยีนส์ ซึ่งจะทำให้เซลล์นั้นถึงจุดของการเจริญเติบโตเต็มที่ หรือความพร้อม

วุฒิภาวะถูกนำไปใช้ในหลาย ๆ วิธีเพื่อความเข้าใจพฤติกรรมของมนุษย์ ยกตัวอย่าง เช่น ทารกวัย 5 เดือน ไม่อาจจะเดินได้ เพราะวุฒิภาวะของกล้ามเนื้อและประสาทที่จำเป็น ยังไม่เจริญเต็มที่ แม้ว่าทารกจะฝึกหัดมากน้อยเท่าใด ก็ไม่อาจจะเป็นไปได้ เพราะการเดินไม่อาจจะเกิดขึ้นได้ก่อนที่เซลล์จะถึงวุฒิภาวะทางกายจุดที่ร่างกายบรรลุถึงภาวะพอที่จะส่งผลต่องานด้านพัฒนาใหม่นั้นมักจะอ้างถึงสภาพของความพร้อม (Turner;et al.1984:4)

ความสัมพันธ์ระหว่างวุฒิภาวะ และ การเรียนรู้ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะให้คำจำกัดความได้

การเรียนรู้ (Learning) โดยทั่วไปมักจะหมายถึง การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นอย่างถาวร ต่อเนื่องในพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลของประสบการณ์ (A relatively permanent in behavior as the result of experience) การเรียนรู้ไม่ได้รวมเอาการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่เป็นผลมาจาก การพิการ,ยา,ความเมื่อยล้า, หรือวุฒิภาวะ การเรียนรู้ต้องอาศัยวุฒิภาวะ เมื่อไม่ถึงวุฒิภาวะทางกายและทางใจ การเรียนรู้ก็ไม่อาจจะเกิดขึ้นได้ ยกตัวอย่างเช่น ความสามารถที่จะเรียนรู้สังกัปที่เป็นนามธรรมไม่อาจจะเป็นไปได้จนกระทั่งการเจริญเติบโต และวุฒิภาวะทางกาย ทางใจของเซลล์สมองซึ่งให้ทำหน้าที่สำหรับการคิดจำ นามธรรม บรรลุถึงภาวะของความพร้อมเมื่อถึงภาวะนี้ เราจึงสามารถจะเรียนสังกัปของเลขาคณิต ศีลธรรมจรรยาชั้นสูง หรือเข้าใจคำอุปมาอุปไมยได้

มอร์แกน (Morgan 1976 : 79) ได้ให้คำจำกัดความไว้ในหนังสือ A brief Introductuon to Psychology ว่า การเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมใด ๆ ที่เกิดขึ้นค่อนข้างถาวรต่อเนื่อง ซึ่งเป็นผลมาจากการฝึกหัดหรือประสบการณ์ (Any Melatively permanent change in behavior which occurs as a result of practice or experience)

จากคำนิยามข้างต้นนี้ พอจะแยกออกให้เห็นความแตกต่างของการเรียนรู้กับวุฒิภาวะการเจริญเติบโต และการเสื่อมสลาย

1. การเรียนรู้ คือ การเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมที่ดีขึ้นหรือเลวลง
2. การเรียนรู้ เกิดจากการฝึกหัด หรือประสบการณ์การเปลี่ยนแปลงที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

946 0104

เนื่องมาจากการเจริญเติบโต, วุฒิภาวะทางกาย ทางใจ หรือเสื่อมสลาย ไม่ใช่การเรียนรู้

3. ก่อนที่เรียกได้ว่าเป็นการเรียนรู้ การเปลี่ยนแปลงนั้นจะต้องถาวรต่อเนื่อง ซึ่งคงอยู่เป็นเวลานาน

ทุกชีวิตเจริญวัย การเจริญเติบโตจะถึงการเปลี่ยนแปลง ไม่เพียงแต่ขนาดรูปร่างหน้าตาเท่านั้น แต่พฤติกรรมก็เปลี่ยนด้วย ทารกไม่มีอะไรเหมือนกับผู้ใหญ่ และการแสดงออกของทารกก็ไม่เหมือนกับผู้ใหญ่ (Goodenough 1962 : 6)

บางครั้งเราอาจจะพูดด้วยความคุ้นเคยว่า "หน้าตาเหมือนเด็ก ๆ " ไม่ได้หมายความว่าใบหน้าของเขาเล็ก หน้าเขาอาจจะใหญ่เกินธรรมดาเสียอีก แต่ลักษณะเขาที่เราเคยพอเห็นเขามาในทำนองเดียวกันเมื่อเราพูดถึงผู้ใหญ่บางคนว่า "เฒ่าทารก" ไม่ได้หมายความว่า พฤติกรรมของเขานั้นซื่อ ๆ ไร้เดียงสา ซึ่งเป็นการกระทำที่ไม่เหมาะสมกับเด็กหรือผู้ใหญ่ ซึ่งไม่น่าจะเป็นการกระทำของผู้ใหญ่ แต่น่าจะเป็นการกระทำของเด็ก

การเจริญเติบโตอาจจะเป็นทางกายหรือทางใจ คือ บางสิ่งที่มากกว่าการเพิ่มปริมาณขนาด หรือความสามารถที่ได้รับเสริมเพื่อให้สิ่งต่าง ๆ ได้ ผู้ใหญ่ไม่ใช่ทารกโตทางกายหรือจิตใจ เขาเติบใหญ่และภาวะด้านจิตใจของเขามีพลังขึ้นอย่างจริง ๆ แต่เขาก็มีการเปลี่ยนแปลงในหลาย ๆ ด้าน ไม่เพียงแต่ขนาดของร่างกาย หรือจำนวนของความสามารถสัดส่วนทางร่างกายของเขาเปลี่ยนไปด้วย

การเจริญเติบโตทางใจ ก็เหมือนกับการเจริญเติบโตทางกาย มีมากกว่าปริมาณ แต่ก็ไม่ได้หมายความว่าเป็นเรื่องการทำอะไรได้ทุกอย่าง แต่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในวิถีทางความคิด และการกระทำ ในอารมณ์ ความสนใจ และความต้องการซึ่งครอบงำการกระทำของคนเราทั้งหมด การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของการเจริญเติบโตทางใจ ซึ่งสามารถที่จะจดจำสรุปความถูกต้อง หรือเห็นความสัมพันธ์

การเรียนรู้เป็นศัพท์ที่ทุกคนเข้าใจ แต่คำจำกัดความที่ได้มายังไม่พอใจ การเรียนรู้หมายถึง การเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรม ซึ่งเกิดขึ้นตลอดเวลา แต่ไม่ได้รวมการเปลี่ยนแปลงทุกอย่าง ยังมีการเปลี่ยนทางพัฒนา หรือทางวุฒิภาวะซึ่งไม่คำนึงถึงเหตุการณ์ต่าง ๆ ของคนคนนั้น หรือในทางที่เขาตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมนั้น เด็กอินเดียที่อยู่กับเปลในวัยเด็กทารกจะสามารถเดินได้เมื่อเขาถึงวัยที่จะเดินได้ การเรียนรู้จึงไม่มีส่วนช่วยในการเปลี่ยนแปลงนี้ มีการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ เกิดขึ้นกับบุคคลตลอดเวลา ซึ่งอาจจะเป็นความเมื่อยล้า การเจ็บป่วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หรือการติดยาเสพติด การเปลี่ยนแปลงเหล่านั้นไม่ใช่ผลของการเรียนรู้ การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมที่ชั่วระยะเวลาอันสั้น หรือตลอดเวลา ซึ่งเรามักจะไม่สนใจ

อย่างไรก็ดี พัฒนาการ การเจริญเติบโต วุฒิภาวะ ถือว่าเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ เมื่อปราศจากอันใดอันหนึ่งทั้งสามประการแล้วการเรียนรู้ก็ไม่อาจจะเกิดขึ้นเองได้

วุฒิภาวะ ((Maturation) คือ การเปิดเผยลักษณะซึ่งมีแฝงอยู่ภายในตัวบุคคล ซึ่งเขาได้รับถ่ายทอดทางยีนส์ พฤติกรรมการทำงานทางร่างกาย เช่น การคลานสี่เท้า การคลาน การนั่ง และการเดิน พัฒนาขึ้นตามวุฒิภาวะ การฝึกหัด เป็นต้น ไม่มีผลต่อพัฒนาการมากนัก (Hurlock 1983 : 18)

แบบแผนการพัฒนาการสามารถจะคาดการณ์ได้

(The developmental pattern is predictable)

สิ่งมีชีวิตทุกประเภท ไม่ว่าสัตว์หรือมนุษย์ต้องเป็นไปตามกฎของพัฒนาการทั้งสิ้น มีผลทางยีนส์เป็นลักษณะที่ถาวรปรากฏชัด ในช่วงเวลาที่ถูกกำหนดแผนพัฒนาการที่มีระเบียบชัดเจน เช่น ในพัฒนาการหลังคลอด ระดับการพัฒนาการแต่ละคนอาจจะต่างกันมากในช่วงหลังคลอดมากกว่าช่วงก่อนคลอด (Hurlock 1983 : 7)

จากการศึกษาเกี่ยวกับยีนส์ของเด็ก ตลอดระยะเวลาปีหนึ่ง ได้ปรากฏว่ามีพัฒนาการทางพฤติกรรมด้วยที่ดำเนินตามแผนพัฒนานี้ ประสบการณ์มีอิทธิพลไม่มากนัก

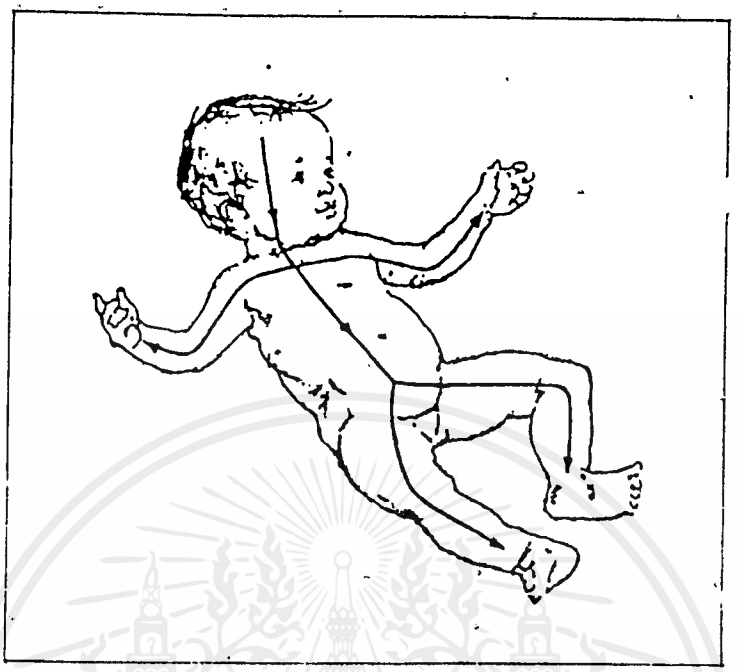
แบบแผนพัฒนา

แบบแผนที่สามารถคาดล่วงหน้าได้ ในพัฒนาการทางกายทั้งชีวิตก่อนคลอดและหลังคลอด เป็นกฎผลของพัฒนาการ 2 ประการ คือ The cephalicaudal law and the proximodistal

The cephalicaudal law คือพัฒนาการกระจายไปทั่วร่างกายจากศีรษะถึงเท้าหมายถึง การเสริมในโครงสร้างและการทำงานของร่างกายให้ดีขึ้นในครั้งแรกที่บริเวณศีรษะถัดมาเป็นลำตัว และส่วนสุดท้าย คือ บริเวณขา

the proximodistal law คือ พัฒนาการกระจายจากส่วนที่ใกล้ออกไปไกล จากส่วนกลางสู่ส่วนข้างทั้งสอง ดูภาพ 5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6 แบบแผนพัฒนาการทางกาย และการเคลื่อนไหว

ในลูกอ่อน ส่วนศีรษะและลำตัวถูกพัฒนาให้ดีก่อนที่แขนขาจะพัฒนายาวขึ้น และเป็นมือและนิ้ว การทำหน้าที่ ทารกจะสามารถใช้แขน ขา ก่อนที่จะใช้มือ และสามารถใช้มือได้ก่อนที่จะสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวนิ้วมือ

ข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการของเด็ก

พัฒนาการหมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลง (Process of Change) ซึ่งเป็นไปได้ทั้งทางบวก (Positive) และทางลบ (Negative) กระบวนการเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีระบบระเบียบที่สลับซับซ้อน สัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกันในทุก ๆ ส่วนที่ประกอบเป็นมนุษย์ซึ่งเรียกว่า บุคลิกภาพ (Personality) เช่น อารมณ์ สังคม ร่างกายและสติปัญญา

ลำดับขั้นการพัฒนาการ

นักจิตวิทยาเด็กสาขาต่าง ๆ ที่ได้เล็งเห็นความสำคัญของการพัฒนาการเด็กด้วยการศึกษาจิตวิทยาพัฒนาการที่เกี่ยวกับเด็ก ในระยะตั้งแต่เด็กสามารถพึ่งตนเองได้ จนกระทั่งถึงระยะเวลาที่เด็กมีวุฒิทางเพศ จึงได้แบ่งวัยเด็กออกเป็น 3 ช่วงคือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. วันเด็กตอนต้น (Early Childhood) อายุ 2-6 ปี

2. วันเด็กตอนกลาง (Middle Childhood) อายุ 6-10 ปี

3. วัยเด็กตอนปลาย (Late Childhood) อายุ 11-13 ปี

ลักษณะของวัยเด็กตอนต้น

วัยเด็กตอนต้นเป็นวัยที่มีลักษณะเด่นหลายประการ จึงมีผู้ให้คำจำกัดความของเด็กในวัยนี้แตกต่างกัน พอสรุปได้ดังนี้

1. <u>วัยเริ่มเล่นของเล่น</u> (The Toy Aged) เด็กในระยะนี้พอที่จะพึ่งตนเองได้ในการเดิน การจับและการสัมผัสสิ่งของ ดังนั้นเด็กในวัยนี้จึงเริ่มเล่นของเล่นได้มากตามความสนใจของเด็กในการเล่นของเล่นจะลดลงเมื่อเด็กเข้าโรงเรียน

2. <u>วัยก่อนเข้าโรงเรียน</u> (The Pre-School Aged) ตามพระราชบัญญัติการศึกษาจัดเด็กในระยะนี้เป็นวัยก่อนเข้าเรียน แต่บางส่วนของเด็กในวัยนี้อยู่ในโรงเรียนเด็กเล็ก (Nursery School) บางส่วนอยู่ในโรงเรียนอนุบาล (Kindergarden School)

3. <u>วัยก่อให้เกิดปัญหา</u> (Problem Aged) เด็กวัยนี้มีความต้องการที่จะเป็นตัวของตัวเอง ดังนั้นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นบางครั้งเกินขอบเขตของความสามารถที่เด็กในวัยนี้จะช่วยตนเองได้ซึ่งจะก่อให้เกิดปัญหาตามมาภายหลัง เช่น การได้รับบาดเจ็บ

4. <u>วัยก่อนการรวมกลุ่ม</u> (Pre Gang Aged) เนื่องจากเด็กวัยนี้การพัฒนาส่วนใหญ่ยังขึ้นอยู่กับการปรับตัวให้คุ้นเคยกับสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ โดยการกำหนดตัวเด็กเองเป็นหลัก เพื่อเรียนรู้พฤติกรรมของสังคม

5. <u>วัยแห่งการเลียนแบบ</u> (Imitation Aged) การเลียนแบบจากสิ่งใกล้ตัวของเด็กในวัยนี้มีมาก ซึ่งจะแสดงออกมาในด้านคำพูด กิริยาท่าทาง และนิสัยใจคอของผู้ใกล้ชิด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 ตารางประเมินพัฒนาการของเ...แรกเกิดถึงเด็กก่อนวัยเรียน

อายุ	พัฒนาการกล้ามเนื้อใหญ่	พัฒนาการกล้ามเนื้อเล็ก	พัฒนาการด้านภาษา	พัฒนาการด้านสังคม
0-1 ขวบ	- นั่งได้โดยไม่ต้องช่วยพยุง - พยายามที่จะยืน(ตั้งไข่) - เกาะเดินได้	- หยิบคว้าวัตถุได้ - เปลี่ยนมือถือวัตถุได้ - ใช้นิ้วหัวแม่มือกับนิ้วอื่นอีกหนึ่งนิ้วหยิบวัตถุเล็กๆ ได้	- หันหน้าตามทิศทางเสียงที่ได้ยิน - ออกเสียงสระและพยัญชนะได้แต่ยังไม่ชัดเจน (ยังไม่เป็นคำ) - เลียนเสียงได้	- หยิบขนมชิ้นเล็กๆ รับประทานเองได้ - เล่นจ๊ะเอ๋ได้ - แสดงความกลัว/อายเมื่อเห็นคนแปลกหน้า
1-2 ขวบ	- เดินเองได้ - เดินถอยหลังได้ - เดินขึ้นบันไดได้ - เตะลูกบอลได้โดยไม่ล้ม	- หยิบ คว้าวัตถุได้เร็วขึ้น - ขีดลากเส้นแนวนอนได้ - ซ้อนแท่งไม้สี่เหลี่ยม 2-4 อันได้	- ออกเสียงคำว่าพ่อ-แม่ชัดเจนและพูดคำอื่นๆ ได้ - ชี้อวัยวะร่างกายของตนถูกต้องอย่างน้อย 1 อย่าง	- ชี้บอกหรือแสดงว่าต้องการอะไร(โดยไม่ต้องร้อง) - กลิ้งลูกบอลให้กับคนที่เล่นด้วยได้ - ดื่มน้ำจากแก้วหรือขันได้ - ถอดเสื้อผ้าเองได้ - ใช้ช้อนตักอาหารได้หกบ้างเล็กน้อย - ช่วยทำงานเล็กๆ น้อยๆ ได้
2-3 ขวบ	- ขว้างลูกบอลไปข้างหน้าได้ - กระโดดอยู่กับที่ได้ - ถีบรถจักรยาน 3 ล้อได้	- เทของออกจากขวดได้ - ขีดลากเส้นเฉียงได้	- เชื่อมคำ 2 คำที่แตกกันเป็นคำใหม่ได้ - บอกชื่อภาพที่เห็นได้ถูกต้อง 1 ภาพ - ทำตามคำสั่งต่อเนื่องได้ 2 ใน 3 คำสั่ง - พูดคำที่มีความหมายได้มากขึ้น	- สวมรองเท้าที่ไม่ต้องผูกเชือกได้ - เล่นร่วมกลุ่มกับคนอื่นได้
3-4 ขวบ	- กระโดด 2 ขา เคลื่อนที่ได้ - ยืนขาเดียวได้ประมาณ 5 วินาที	- ซ้อนแท่งไม้สี่เหลี่ยม 8 อันได้ - สร้างสะพานโดยใช้แท่งไม้สี่เหลี่ยม 3 อันได้ - เขียนวงกลมตามแบบได้	- บอกชื่อและนามสกุลตัวเองได้ - บอกได้ว่าตนเองเป็นอย่างไร เช่น รู้สึกหนาว เหนื่อย หิว - พูดประโยคยาวได้ถูกต้อง	- ล้างและเช็ดมือได้เอง - กลัดกระดุมเสื้อได้เอง
4-5 ขวบ	- กระโดดขาเดียวได้ - เดินเขย่งเท้าได้ - รับลูกบอลที่โยนมาได้	- เขียนเค่รื่องหมายตามแบบได้ - วาดรูปคน ที่มีอวัยวะของร่างกาย 3 ส่วน	- บอกสีได้ถูกต้อง 3 สี - เข้าใจการเปรียบเทียบสามารถบอกคำตรงกันข้ามได้ 2 ใน 3	- แต่งตัวเองได้ - แยกห่างจากแม่ได้ง่าย (เป็นมิตรกับทุกคน)
5-6 ขวบ	- ยืนขาเดียวได้นาน 10 วินาที - เดินเขย่งเท้าถอยหลังได้	- วาดรูปสี่เหลี่ยมตามแบบได้ - วาดรูปคนที่มีอวัยวะของร่างกาย 6 ส่วน	- ให้ความหมายของคำได้ 6 คำ - เล่าเป็นเรื่องราวได้	- รู้จักกฎเกณฑ์การเล่นกับเพื่อน - รู้จักแบ่งขนมและของเล่นให้ผู้อื่น

ที่มา : ดัดแปลงจาก Denver Development Screening Test,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ความล่าช้าทางพัฒนาการด้านต่าง ๆ ในเด็ก

ความล่าช้า / อายุ	พัฒนาการทางกาย	พัฒนาการทางจิตใจ	พัฒนาการทางสติปัญญา	พัฒนาการทางการเรียนรู้	พัฒนาการทางภาษา
1 ขวบ	ยังนั่งเองไม่ได้	-	-	-	-
1 $\frac{1}{2}$ ขวบ	-	-	-	-	ยังพูดไม่ได้
2 ขวบ	ยังเดินเองไม่ได้	ยังจับดินสอไม่เป็น	-	-	-
2 $\frac{1}{2}$ ขวบ	-	-	-	-	พูดได้น้อยกว่า 10 คำ
3 ขวบ	-	ยังเรียงบล็อกซ้อนกัน 5-6 ชั้นไม่ได้	-	-	พูดประโยคง่าย ๆ ยังไม่ได้
3-4 ขวบ	-	ยังวาดรูปวงกลมไม่ได้	-	-	-
4 ขวบ	ยังกระโดดไม่ได้	-	-	ไม่สามารถเข้าใจความคิดรวบยอดหรือความหมายของคำตั้งแต่ 2 คำ	-
5 ขวบ	-	-	หลบหนีอันตรายง่าย ๆ ไม่ได้ เช่น หลบฝนไม่เป็น ผูกเชือกรองเท้าไม่ได้	-	-
4-6 ขวบ	-	-	เข้ากับคนแปลกหน้าไม่ได้ (ปกติ 5 ขวบชอบเล่นเป็นหมู่ เป็นมิตรกับทุกคนดี)	-	-
5-6 ขวบ	-	ยังวาดรูปสามเหลี่ยมหรือสี่เหลี่ยมไม่ได้	-	-	-
6 ขวบ	-	-	เข้ากับเพื่อนฝูงวัยเดียวกันไม่ได้	-	ยังไม่สามารถพูดได้คล่องเท่ากับเด็กที่ปกติมีอายุเท่ากัน
7 ขวบ	-	-	-	ไม่สามารถจำอักษรเดี่ยว ๆ ได้ ไม่สามารถเข้าใจแนวความคิดหรือความหมายของคำตั้งแต่ 10 คำได้	-
8 ขวบ	-	-	ยังไม่รู้ค่าของเงิน	ไม่สามารถจำคำง่าย ๆ ได้	-

ที่มา : กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. ความรู้สุขภาพจิตสำหรับงานสุขภาพจิตมูลฐาน. 2525 (หน้า 35-36)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็กวัย 2–3ปี

พัฒนาการของเด็กอายุ 2 ปี - 2 1/2 ปี

1. พัฒนาการทางร่างกาย

กล้ามเนื้อใหญ่

- ยืนบนขาข้างเดียวได้ชั่วครู่
- เวลาเดินจะรู้สึกหลับหลีกสิ่งกีดขวางบนทางเดินได้ดี
- เดินขึ้น-ลงบันไดได้เอง แต่ต้องเอาขาทั้งสองข้างวางบนบันไดเดียวกันก่อนจึงจะก้าวไปได้
- เดินถอยหลังได้ประมาณ 10 ฟุต
- เดินเขย่งปลายเท้าได้ 2-3 ก้าว
- การวิ่งยังเก้งก้าง และงุ่มง่าม
- ยังไม่สามารถหมุนตัวหรือเลี้ยวกลับได้ทันที และหยุดกึกทันทีไม่ได้
- กระโดดสองขาพร้อมกันอยู่กับที่
- ปีนขึ้นบนราว (ในสนามเด็กเล่น) ได้แต่ปีนลงไม่ได้
- ขอบข้างและรับของ

กล้ามเนื้อเล็ก

- หมุนลูกบิดเปิดประตูได้
- จับดินสอหรือปากกาเขียนโดยผู้ใหญ่ช่วยจับมือ
- เปิดฝาขวดได้
- หยิบของชิ้นเล็ก ๆ ได้ แน่หลุดมือได้ง่าย
- ลากเส้นตรง (เกือบ) ตั้งฉากได้
- ต่อแท่งบล็อกได้ 5 ชิ้น
- มองเห็นของชิ้นเล็ก ๆ ในระยะไกลพอควร (ได้)

2. พัฒนาการทางสังคม

- พ่อแม่ยังคงเป็นผู้นำในสังคม (ที่แกอยู่)
- เลียนแบบมารยาทในสังคมและการปรนนิบัติต่อกับจากพ่อแม่
- ติดและรักคุณแม่มาก มักจะมาช่วยคุณแม่ทำโน่นทำนี่เสมอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีความเป็นตัวของตัวเองมาก
- ค้นพบว่าตนเองมีอิทธิพลต่อผู้อื่นโดยเฉพาะกับพ่อแม่
- มีความสนใจตัวเองคือตนเองเป็นศูนย์กลาง ไม่ยอมแบ่งหรือเล่นกับเด็กในวัยเดียวกัน
- ชอบจ้องสำรวจดูคนอื่น

3. การเล่นและของเล่น

- ชอบเล่นของเล่นที่เป็นชุด หรือเรียงลำดับ เช่น แป้นกลมเก้าชั้น รถไฟ (ประกอบได้)
- จะเล่นใกล้ ๆ เด็กอื่น แต่ไม่เล่นด้วย ประมาณ 2 ขวบ ครึ่งจึงจะเริ่มเล่นด้วยกัน
- ชอบใช้สีเทียนมาขีดเขียน
- ชอบร้องเพลงที่ได้ยินบ่อย ๆ
- ชอบเต้น กระโดดหรือโยกตัวให้เข้า กับเสียงเพลง

4. พัฒนาการทางภาษา

- พูดคำศัพท์ต่าง ๆ ได้มากกว่า 30 คำ แต่น้อยกว่า 50 คำ แต่เด็กบางคนอาจจะรู้มากถึง 200-300 คำ
- ผสมคำ 2 คำเข้าด้วยกัน
- สนใจฟังเวลาคนเขาคุยกัน
- เข้าใจประโยคยาว ๆ
- เวลาจะสื่อสารอะไรออกมา ยังคงชอบใช้สีหน้าท่าทาง การเคลื่อนไหวร่างกายมากกว่าคำพูด
- ใช้สรรพนามแทนตัวเป็นชื่อเล่น
- ชอบดูหนังสือภาพและชี้บอกชื่อภาพ
- ร้องเพลงบางตอนได้
- เลียนแบบสำเนียงเสียงพูดของพ่อแม่

5. พัฒนาการเรียนรู้และความสามารถทางประสาทสัมผัสต่าง ๆ

- เข้าใจเรื่องความสัมพันธ์ของเหตุและผลอย่างง่าย ๆ เช่นกดสวิตช์ไฟสว่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ตระหนักรู้ในตัวเองว่าเป็นบุคคลหนึ่ง
- ความรู้สึกต่อตนเองจะดีถ้ามีคนแสดงการยอมรับและชมเชย
- เข้าใจความแตกต่างของอันเดียวกับหลายอัน หลายอย่าง
- เข้าใจเรื่องของเวลาบ้างเล็กน้อย ตอบสนองต่อคำว่า "เดี๋ยวเดียวเท่านั้น" "วันนี้" "เร็ว ๆ นี้" แต่ไม่เข้าใจคำว่า "เมื่อวานนี้" หรือ "พรุ่งนี้"
- มีช่วงความสนใจนานกับของบางอย่าง
- มีสมาธิเล่นของเล่นที่ต้องประกอบใส่เข้า ต่อเติม เช่น จิ๊กซอ ฯลฯ
- เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ โดยการเลียนแบบพ่อแม่ และเด็กอื่น ๆ
- ความจำขยายช่วงได้นานขึ้น จำเรื่องราวในระยะเวลานานได้มากขึ้น

6. พัฒนาการทางด้านบุคลิกภาพและสภาพจิตใจ

- กลัวและกระวนกระวายใจกับการต้องจากคุณแม่
- มีความกลัวช่วงสั้น ๆ เกี่ยวกับของที่แปลกใหม่ ความมืด เสียงเครื่องดูดดูดฝุ่น ฯลฯ
- กลัวตามสิ่งที่ผู้ใหญ่กลัว เช่น หนู ฯลฯ
- ทดสอบความสามารถของตนเอง โดยการปฏิเสธตลอดเวลา (ไม่...ไม่) แสดงความเป็นอิสระ (หนูจะทำเอง)
- มีความรู้สึกเป็นเจ้าของมาก
- เรียนรู้ว่าคุณพ่อคุณแม่จากไปในช่วงเวลาหนึ่ง แต่ก็ยังคงอยู่และจะกลับมา

พัฒนาการของเด็กอายุ $2\frac{1}{2}$ ปี - 3 ปี

1. พัฒนาการทางร่างกายกล้ามเนื้อใหญ่

- ยืนบนขาข้างเดียวได้ 2 วินาที
- วิ่งได้ดีแต่ไม่สามารถเริ่มหรือหยุดได้ทันที
- กระโดดสองขาขึ้นพร้อมกันได้และกระโดดลงจากเก้าอี้ได้
- กระโดดแบบกบ (เขาไม่พร้อมกัน) ได้ 2-3 ก้าว
- กระโดดข้ามเชือกกั้นที่สูงจากพื้น 8 นิ้วได้
- ขี่จักรยานสามล้อได้
- ขึ้นลงบันไดเองโดยต้องรอให้ขาทั้งสองอยู่ขั้นเดียวกันก่อนจึงจะก้าวต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กล้ามเนื้อเล็ก

- มือและนิ้วทำงานประสานกันได้ดี
- เคลื่อนไหวนิ้วมือแต่ละนิ้วได้โดยอิสระ
- ต่อแท่งบล็อกได้ 8 ชั้น

2. พัฒนาการทางภาษา

- พูดและรู้คำศัพท์เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว รู้คำศัพท์ใหม่ ๆ ประมาณ 50 คำ ต่อเดือน
- บอกชื่อจริง นามสกุลได้
- ใช้ประโยคที่มีคำ 4 คำ ได้
- เริ่มประโยคคำถามคำว่า "อะไร" "ทำไม" ฯลฯ
- คับข้องใจเวลาผู้ใหญ่ฟังไม่เข้าใจ
- ชอบดูหนังสือภาพ
- ชอบฟังนิทานกลอน

3. พัฒนาการเรียนรู้และความสามารถทางประสาทสัมผัสต่าง ๆ

- อยากจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ถามบ่อย
- เข้าใจความหมายของจำนวน 1, 1 อัน
- รู้จักสีหลายสี
- เริ่มมีสมาธิ ตั้งอกตั้งใจได้
- สนใจค้นคว้าสำรวจสิ่งต่าง ๆ
- เข้าใจเรื่องของสถานที่บ้าง เช่น ที่นี่ ที่นั่น ข้างล่าง ข้างบน และเมื่อถามว่า นกอยู่ที่ไหน ปลาอยู่ที่ไหน ก็พอตอบได้

4. พัฒนาการทางสังคม

- บางครั้งก็ยังใช้คำพูดเพื่อออกเสียงแบบเด็กทารก (เพราะบางทีก็อยากกลับไปเป็นเด็กเล็ก)
- ชอบช่วยพ่อแม่ทำงานบ้าน
- ชอบออกคำสั่ง
- เรียก "ผู้หญิง" "ผู้ชาย" และแยกระหว่าง "คุณแม่" กับ "คุณพ่อ" ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. พัฒนาการทางด้านบุคลิกภาพและสภาพจิตใจ

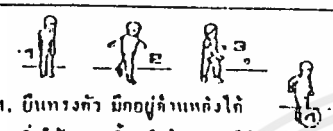
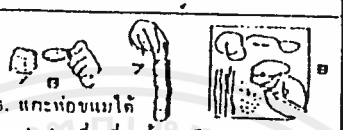
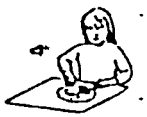
- เมื่อต้องการอะไรจะยืนยันแข็งขันไม่ยอมยืดหยุ่นเลย
- ไม่สามารถตัดสินใจอะไรด้วยตนเองได้
- อารมณ์ขึ้น ๆ ลง ๆ
- รู้ถึงเพศของตน เริ่มสนใจความแตกต่างทางร่างกายระหว่างเพศหญิงชาย
- บอกชื่ออวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายและหน้าที่ของมันได้
- สนใจมองถ้าใครถอดเสื้อผ้าหมด
- ควบคุมตนเองได้ดีกว่าเดิม

6. การเล่นและของเล่น

- เริ่มสนใจเล่นร่วมกับเด็กอื่น แต่ถ้าไม่มีผู้ใหญ่อยู่ด้วย การเล่นในกลุ่มมักจะดำเนินไปไม่ได้
- ไม่สามารถจัดการแก้ปัญหาข้อขัดแย้งในกลุ่มเพื่อนได้เองโดยไม่มีผู้ใหญ่ช่วย
- ชอบเล่นโทรศัพท์ (ของจริง) แต่ไม่สามารถพูดคุยได้ยาว ๆ
- ต่อภาพจิ๊กซอที่มีชิ้นส่วน 6-12 ชิ้นได้
- เริ่มเล่นแบบจินตนาการและสมมติ
- ชอบเล่นละเลงสีด้วยนิ้วมือและกดดินน้ำมันด้วยแบบ (พิมพ์ขนม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงพัฒนาการที่สำคัญทางพัฒนาการของเด็กอายุ 2 ปี ถึง 6 ปี

อายุ	การเคลื่อนไหว	กล้ามเนื้อมัดเล็กสัมพันธ์กับการมองเห็น	การได้ยินและการพูด	การเล่นกับพัฒนาการทางสังคม
 2 ปี ขนาดร่างกาย หญิง สูง 83 ซม. หนัก 10 กก. ชาย สูง 84 ซม. หนัก 11 กก.	 1. ยืนทรงตัว มือยู่ด้านหลังได้ 2. วิ่งได้ 3. กลิ้งหรือโยนวัตถุได้ 4. เดินและถูกบอลใหญ่ได้ 5. ขึ้นลงบันไดแรงผลัดจากเท้า	 6. แกะห่อขนมได้ 7. ต่อท่อนสี่เหลี่ยมตั้งตรงได้ 8. ทำจับคู่แยกขีดเส้นโค้ง จุด และเส้นยาว พอจับคู่ได้รูปร่างได้บ้าง	 9. ฟังโจทย์ผู้อื่นสนทนา 10. รู้จักชื่อบ้านที่อยู่ตา	 11. ถอดหมวกและรองเท้าเป็น 12. ต้องการใกล้ชิดแม่ 13. รู้จักโยโห แสดงออกกับของเล่น
 3 ปี ขนาดร่างกาย หญิง สูง 92 ซม. หนัก 11.75 กก. ชาย สูง 93 ซม. หนัก 12.50 กก.	 1. ยืนขาเดียวได้ 2. เตะถูกบอล รับ และรับได้ 3. ขี่จักรยานสามล้อได้	 4. ใช้กรรไกรตัดกระดาษ 5. ต่อท่อนไม้ 3 แท่งเป็นสะพาน 6. จับคู่แยกขีดวงกลม ตัวหนังสือยังไม่เป็นตัวดีนัก	 7. ชอบฟังนิทาน 8. ชอบพูดคนเดียวขณะเล่น	 9. ใช้ช้อนตักอาหารได้ 10. เล่นกับเพื่อนรู้จักผลัดกัน
 4 ปี ขนาดร่างกาย หญิง สูง 100.5 ซม. หนัก 15 กก. ชาย สูง 102 ซม. หนัก 15.6 กก.	 1. ก้มหยิบตัวหนังสือบนพื้นได้ 2. ตีลูกบอลด้วยไม้ได้ 3. กระโดดเชือกได้ 3-5 วินาที	 4. รักษาลูกปิด 5. ต่อแท่งไม้ 10 ท่อนตั้งตรงได้ 6. เขียนตัวหนังสือและคนพอเป็นรูปร่าง	 7. ชอบนิทานตลก	 8. แปรงฟันเองได้ 9. นั่งเล่นกับเพื่อน ๆ ด้วยกันง่าย ๆ ได้
 5 ปี ขนาดร่างกาย หญิง สูง 106.5 ซม. หนัก 16.7 กก. ชาย สูง 107.5 ซม. หนัก 17.0 กก.	 1. วิ่งด้วยปลายเท้าและเข้าจังหวะเพลงได้	 2. เขียนรูปสี่เหลี่ยม ตัวหนังสือและคนน่าดูขึ้น	 3. แสดงท่าทางตามนิทานที่ได้ยินมาได้	 4. ใช้ช้อนส้อมตักอาหารได้
 6ปี ขนาดร่างกาย หญิง สูง 112.7 ซม. หนัก 18.2 กก. ชาย สูง 116.8 ซม. หนัก 19.8 กก.	 1. กระโดดข้ามหนังสือที่สูง 25 เซนติเมตรได้	 2. เขียนรูปสี่เหลี่ยมและวาดบ้านได้	 3. รู้จักอ่านตัวหนังสือตามได้อย่างน้อย 20 ตัว	 4. รู้จักรับประทานอาหารให้เรียบร้อยได้

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อมูลเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

บารอนและเมย์ (Baron and May. 1960) ได้ให้คำจำกัดความว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถของมนุษย์ที่จะนำไปสู่สิ่งใหม่ ๆ เกิดผลผลิตใหม่ ๆ ทางเทคโนโลยีรวมทั้งความสามารถในการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งแปลกใหม่ ดังเช่น โทมัส เอดิสันค้นพบหลอดไฟฟ้าและเครื่องไฟฟ้านานาชนิด ซึ่งงานประดิษฐ์คิดค้นของเขาก็จัดเป็นงานที่มีลักษณะความคิดสร้างสรรค์ คือแปลกใหม่แตกต่างจากที่เคยปรากฏและยังเป็นประโยชน์อย่างมหาศาลต่อชาวโลก

กิลฟอร์ด (Guilford. 1950) นักจิตวิทยาชาวอเมริกัน เป็นผู้สนใจศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับเรื่องสมรรถภาพทางสมอง ความคิดสร้างสรรค์ จนสามารถสรุปแนวคิดทางด้านความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นประโยชน์ และจากแนวคิดนี้ จึงทำให้มีการศึกษาเรื่องความคิดสร้างสรรค์อย่างกว้างขวาง และลึกซึ้งในเวลาต่อมา กิลฟอร์ดอธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) คือความคิดหลายทิศทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกล ซึ่งลักษณะความคิดเช่นนี้จะนำไปสู่การคิดประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่รวมถึงการคิดค้นพบวิธีการแก้ปัญหาได้สำเร็จด้วย และเขายังอธิบายเพิ่มเติมความคิดอเนกนัยว่า ประกอบด้วยลักษณะความคิดริเริ่ม (Originality) ความคล่องในการคิด (Fluency) ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

ดังนั้นความคิดเอนกนัยหรือความคิดแบบกระจาย (Divergent Thinking) หรือความคิดในทิศทางเดียว ซึ่งเป็นลักษณะความคิดที่มุ่งเน้นเพียงความคิดเดียวเท่านั้น ในขณะที่ความคิดอเนกนัยมุ่งส่งเสริมให้เกิดความคิดมาก หลากหลาย ทั้งปริมาณและคุณภาพ เพราะเชื่อว่าลักษณะความคิดอเนกนัยจะเป็นหนทางให้ค้นพบความคิดที่ดีมีคุณภาพหรือความคิดสร้างสรรค์

เกตเซลส์ และแจ็กสัน (Getzels and Jaksen. 1975) มีความเห็นสอดคล้องกับกิลฟอร์ด เขากล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะการคิดที่หาคำตอบหลาย ๆ คำตอบมนการตอบสนองต่อสิ่งเร้าซึ่งลักษณะเช่นนี้มักจะเกิดขึ้นกับบุคคลที่มีอิสระในการตอบสนองจึงจะสามารถตอบได้มาก

เวสคอท และสมิท (Wescott and Smith. 1963) ได้อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการทางสมองที่รวมการดึงประสบการณ์เดิมของแต่ละคนออกมาแล้วนำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาจัดใหม่ให้อยู่ในรูปใหม่ การจัดรูปใหม่ของความคิดนี้เป็นลักษณะเฉพาะของแต่ละคน ไม่จำเป็นจะต้องเป็นสิ่งใหม่ระดับโลกก็ได้ ซึ่งสอดคล้องกับเดรฟดาล (Drevdahl. 1960) ที่ให้ความหมายว่า เป็นความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างผลผลิต หรือสิ่งแปลก ๆ ใหม่ ๆ ไม่เป็นที่รู้จักมาก่อน ซึ่งสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นอาจจะเกิดจากการรวบรวมเอาความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากประสบการณ์ แล้วเชื่อมโยงเข้ากับสถานการณ์ใหม่ ๆ และสิ่งที่เกิดขึ้นใหม่นี้ ไม่จำเป็นจะต้องเป็นสิ่งที่สมบูรณ์อย่างแท้จริง อาจออกมาในรูปของผลิตผลทางศิลปะ วรรณคดี วิทยาศาสตร์หรือเป็นเพียงกระบวนการหรือวิธีการเท่านั้นก็ได้

ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นลักษณะความคิดแปลกใหม่ ซึ่งอาจเกิดจากการคิดปรับปรุงเปลี่ยนแปลงจากความคิดเดิมให้เป็นความคิดที่แปลกใหม่ และแตกต่างจากความคิดเดิม หรือเป็นเพียงกระบวนการหรือวิธีการเท่านั้นก็ได้

วอลลาชและโคแกน (Wallace and Kogan. 1957) อธิบายว่าความคิดสร้างสรรค์ หมายถึงความสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ กล่าวคือ เมื่อระลึกถึงสิ่งหนึ่งได้ก็จะเป็นละพานช่วยให้ระลึกถึงสิ่งอื่นที่มีความสัมพันธ์กันได้ต่อไปอีก และสเปียนแมน (Spearman, 1963) ได้ให้ความหมายว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ อำนาจจินตนาการของมนุษย์ในการที่จะสามารถสร้างผลผลิตใหม่ ๆ ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของกลุ่มเกสตัลท์ที่ว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นขบวนการของการกระทำเพื่อให้ได้ผลผลิตใหม่ ๆ ทางความคิด ซึ่งอาจจะเกิดจากความคิดจินตนาการมากกว่าการใช้เหตุผล และเช่นเดียวกับการศึกษาของ ออสบอน (Osborn. 1957) พบว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นจินตนาการประยุกต์ (Applied Imagination) คือเป็นจินตนาการที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหายุ่งยากที่มนุษย์ประสบอยู่ มิใช่เป็นจินตนาการที่ฟุ้งซ่านเลื่อนลอย โดยทั่วไป ความคิดจินตนาการจึงเป็นลักษณะสำคัญของความคิดสร้างสรรค์ในการนำไปสู่ผลผลิตที่แปลกใหม่ และเป็นประโยชน์แต่ลำพังเพียงความคิดจินตนาการอย่างเดียวก็คงไม่ทำให้เกิดผลผลิตสร้างสรรค์ขึ้นมาได้ ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นความคิดจินตนาการที่ควบคู่กันไปกับความอุตสาหะพยายาม จึงจะทำให้งานสร้างสรรค์สำเร็จลงได้ดังที่ โทมัส เอดิสันได้กล่าวว่า งานสร้างสรรค์นั้นเป็นงานที่เกิดจากหยาดเหงื่อถึง 90 เปอร์เซ็นต์ แต่เป็นแรงดลใจเพียง 10 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น

เพราะฉะนั้นงานสร้างสรรค์จึงเป็นที่งานที่ต้องอาศัยความอุตสาหะ บากบั่น ขยันหมั่นเพียรและทำงานหนักอย่างยิ่ง และความเกียจคร้าน ความเฉื่อยชา เป็นอุปสรรคสำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของการคิดสร้างสรรค์

ฟรอมม์ (From. 1963) ได้อธิบายว่า ความคิดสร้างสรรค์หมายถึงความสามารถของบุคคลที่สังเกตเห็น รับรู้ เข้าใจ และมีปฏิกิริยาตอบสนองด้วย หรือที่ว่า "Creative is the ability to see or to aware and to respond" ตัวอย่างเช่น คนที่มองเห็นความสวยงามของดอกไม้ ก็จะเกิดความรู้สึกซาบซึ้งในความงามและมีปฏิกิริยาโต้ตอบกล่าววาจาเป็นคำชม และเขียนเป็นคำประพันธ์หรือเขียนเป็นภาพขึ้นนั่นก็หมายความว่า เมื่อเกิดแรงดลใจจากการรับรู้ ก็หาทางตอบสนองด้วยความพยายามให้เกิดงานหรือผลผลิตขึ้น ดังเช่นบรรดานักประดิษฐ์ทั้งหลาย นิวตันเห็นผลแอปเปิลหล่น ก็คิดแรงดึงดูดเข้าศูนย์กลาง เจมส์วัดเห็นไอน้ำทำให้ฝากาเผยอ ก็ทำให้คิดเครื่องจักรไอน้ำได้สำเร็จ เป็นต้น

ความคิดสร้างสรรค์จึงนับเป็นกระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอเนกนัย อันนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลง ปรุงแต่งจากความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่าง ๆ ตลอดจนวิธีการคิด ทฤษฎี หลักการได้สำเร็จ ความคิดสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นได้มิใช่เพียงแต่คิดในสิ่งที่เป็นไปได้ หรือสิ่งที่เป็นเหตุเป็นผลเพียงอย่างเดียวเท่านั้น หากแต่ความคิดจินตนาการก็เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่จะก่อให้เกิดความคิดแปลกใหม่ แต่ต้องควบคู่กันไปกับความพยายามที่จะสร้างความคิดฝันหรือจินตนาการให้เป็นไปได้ หรือที่เรียกว่าเป็นจินตนาการประยุกต์นั่นเอง จึงจะทำให้เกิดผลงานจากความคิดสร้างสรรค์ขึ้น

จากการศึกษาค้นคว้าวิจัยในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ดังได้ประมวลสรุปมา สามารถอธิบายความหมายของความคิดสร้างสรรค์ได้ 3 ลักษณะซึ่งสอดคล้องกับที่อารี รังสินันท์ (อารี รังสินันท์ 2521) อธิบายไว้ในเอกสารการวิจัยเรื่อง ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กไทยในระดับอนุบาล ถึง ป.4 พ.ศ.2521 ดังนี้

1. ลักษณะกระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Creative Preoess)
2. ลักษณะบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ (Creative Person)
3. ลักษณะผลผลิตสร้างสรรค์ (Creative Process) duct

กระบวนการคิดสร้างสรรค์ (Creative Preoess)

หมายถึง วิธีการคิดหรือกระบวนการทำงานของสมองอย่างเป็นขั้นตอน และลามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ ทอแรนซ์ (Torranoe. 1965) ได้ให้คำอธิบายว่าเป็นกระบวนการของความรู้สึกไวต่อปัญหาหรือสิ่งที่บกพร่องขาดหายไป แล้วจึงรวบรวมความคิดตั้งเป็นสมมุติฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้น ต่อจากนั้นก็ทำการรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ เพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งขึ้น ขั้นต่อไปจึงเป็นการรายงานผลที่ได้รับ ผลจากการทดสอบสมมติฐาน เพื่อเป็นแนวคิดและแนวทางใหม่ต่อไป

ความคิดสร้างสรรค์จึงเป็นกระบวนการการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง และทอแรนซ์ เรียกว่ากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หรือ "Creative Problem Solving" ดังภาพประกอบข้างล่างนี้

อวัยวะรับสัมผัสกับการรับรู้

การรู้สึกสัมผัส (sensation) บางท่านอาจเรียกว่า ความรู้สึกและการรับรู้ (perception) มักจะต้องศึกษาควบคู่กันไปเสมอ เพราะการที่มนุษย์จะรับรู้สิ่งใดก็ตาม สิ่งนั้นจำเป็นต้องผ่านเข้ามาทางประสาทสัมผัสก่อนเสมอ การรู้สึกสัมผัสจึงเป็นการตอบสนองอันดับแรกสุดที่มนุษย์และสัตว์มีต่อสิ่งแวดล้อม ทั้งที่อยู่ภายในร่างกายในร่างกายและภายนอกร่างกาย เมื่อสิ่งเร้าภายนอกมาตกกระทบที่อวัยวะรับสัมผัส หรือที่เรียกว่า เครื่องรับ (receptors) ของอินทรีย์ ซึ่งได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง สัมผัสคีเนสเธซิส (kinesthesis) และสัมผัสการทรงตัว (vestibular sense) เครื่องรับต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นตัวเชื่อมส่งไปสู่ระบบประสาทส่วนกลางของสมอง ที่สมองจะมีการแปลผัสสะนี้ส่งผ่านทางประสาทมอเตอร์ (motor nerve) ไปสู่อวัยวะมอเตอร์ (motor organ) แสดงออกมาในรูปการตอบสนองต่อสิ่งเร้าทางส่วนต่าง ๆ ของร่างกายแล้วนำไปสู่พฤติกรรมภายนอกต่อไป เช่น การเห็นการได้ยิน การได้กลิ่น การได้รส ความรู้สึกอุ่น เย็น การเคลื่อนไหวและการทรงตัว เป็นต้น

การรู้สึกสัมผัส

ไม่มีอวัยวะรับความรู้สึกใด ๆ ของมนุษย์ที่ไวอย่างไม่มีขอบเขต แต่ละอย่างต้องมีพลังขั้นต่ำสุดของการเร้าที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองได้ เช่นเสียงที่ค่อยก่อนไป แสงจ้าเกินไปก็จะไม่ทำให้เกิดความรู้สึกได้ แรงกระตุ้นที่น้อยที่สุดที่ทำให้เกิดความรู้สึกได้เรียกว่า เทรชโฮลด์ (threshold) และความมากน้อยของแรงกระตุ้นเรียกว่า ความเข้มของสิ่งเร้า เช่น สิ่งเร้าที่เป็นพลังงานแสง หากมีความเข้มมาก ก็จะเห็นเป็นแสงสว่างมาก และหากมีความเข้มน้อยก็จะเห็นเป็นแสงสว่างน้อย เทรชโฮลด์ของความรู้สึกอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทได้แก่

1. เทรชโฮลด์สมบูรณ์ (absolute threshold) หมายถึง ความเข้มของสิ่งเร้าปริมาณน้อยที่สุด ที่ทำให้รู้สึกว่ามีอะไรเกิดขึ้น เช่น ได้ยินเสียงติ๊ก ๆ ของนาฬิกา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้กลิ่นหอม เห็นไฟแวบหนึ่ง ได้รสหวาน

เทรสโฮลด์สมบูรณ์โดยประมาณของความรู้สึกต่าง ๆ มีดังต่อไปนี้ (ชัยพร วิชชาวุธ, 2518)

ความรู้สึก	เทรสโฮลด์สมบูรณ์
การเห็น	เปลวเทียนที่อยู่ห่างออกไปเป็นระยะทาง 48 กิโลเมตร ในคืนเดือนมืดและอากาศแจ่มใส
การได้ยิน	เสียงติ๊ก ๆ ของนาฬิกาข้อมือที่วางอยู่ห่างจากตัว 20 ฟุต ในห้องทดลองเงียบ ๆ
การได้รส	น้ำตาล 1 ช้อนชา ผสมกับน้ำ 7.5 ลิตร
การได้กลิ่น	น้ำหอม 1 หยด ภายในบ้านขนาด 6 ห้อง
การรู้สึกสัมผัส	ปีกแมลงวันหล่นบนแก้มจากระยะสูง 1 เซ็นติเมตร

2. เทรชโฮลด์ของความแตกต่าง (difference threshold) หมายถึง ความแตกต่างของความเข้มสิ่งเร้าที่น้อยที่สุด ที่ทำให้คนเกิดความรู้สึกได้ว่า แตกต่างกัน เช่น การเพิ่มแสงไฟจากหลอด 40 แรงเทียน เป็น 100 แรงเทียน คนเราจะรู้สึกทันทีว่าแสงไฟสว่างกว่าเดิม แต่ถ้ามีการเพิ่มหรือลดความเข้มของสิ่งเร้าเพียงเล็กน้อยอาจไม่ทำให้เกิดความรู้สึกว่าแตกต่าง เช่น เพิ่มระยะทางจาก 100 กม. เป็น 101 กม. จะไม่เกิดความรู้สึกว่าระยะทางไกลกว่ากัน หากสิ่งเร้ามีความเข้มน้อย การเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยจะทำให้เกิดความรู้สึกว่าแตกต่างกันได้ ถ้าสิ่งเร้ามีความเข้ามาก จะต้องเพิ่มหรือลดความเข้มเป็นปริมาณมาก จึงจะทำให้เกิดความรู้สึกว่าแตกต่างกัน

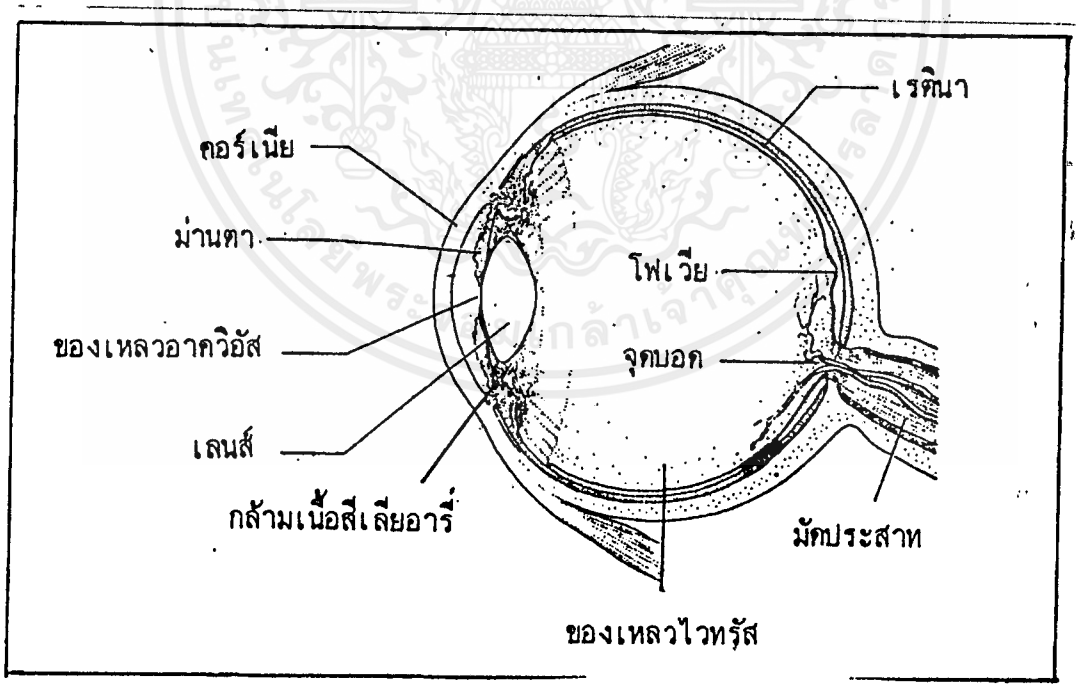
อวัยวะรับสัมผัส

มนุษย์สามารถติดต่อกับโลกภายนอกได้ ก็โดยอาศัยอวัยวะรับสัมผัสคือ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง สัมผัสคีเนสเธซิส และสัมผัสการทรงตัว

ตา เป็นอวัยวะรับสัมผัสในการมองเห็นภาพ และแสงทั้งในระยะใกล้และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไกล การที่มนุษย์มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้เนื่องจากแสงมากระทบวัตถุหรือภาพนั้น ๆ แล้วสะท้อนเข้าตาโดยผ่านคอร์เนีย (cornea) ซึ่งมีลักษณะเป็นวุ้นใสเหนียว หุ้มลูกตาชั้นนอกทางด้านหน้า ผ่านของเหลวใสเรียกว่า อาควิอัส ฮิวเมอร์ (aqueus humor) ผ่านเลนส์ (lens) ผ่านของเหลวใสภายในลูกตาเรียกว่า ไวทรัส ฮิวเมอร์ (vitreous humor) ไปตกกระทบที่ผนังในด้านหลังของลูกตาคือ เรตินา (retina) ซึ่งเป็นฉากรับภาพในลูกตา มีเซลล์ที่ไวต่อแสงเรียกว่า ร็อด (rod) ไวต่อแสงในเวลากลางคืนและโคน (cone) ไวต่อแสงในเวลากลางวัน ทำหน้าที่แปลงพลังงานแสงเป็นกระแสประสาท เพื่อส่งไปยังเซลล์ไบโปลาร์ (bipolar cells) และเซลล์แกงเกลียน (ganglion cells) ซึ่งเป็นเซลล์ชั้นนอกสุด แล้วส่งต่อไปยังระบบประสาทส่วนกลาง สำหรับจุดที่ไม่มีเซลล์ที่ไวต่อแสง เนื่องจากไม่มีร็อดและโคนอยู่เลย เรียกว่า จุดบอด (bind spot)



รูปที่ 7 โครงสร้างของนัยน์ตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คลื่นแสงที่มนุษย์สามารถรับได้ มีขีดจำกัดอยู่เพียงระยะประมาณ 380 นาโมมิเตอร์ เรียกย่อ ๆ ว่า น.ม. หรือ nm ถึงประมาณ 780 nm (1 นาโมมิเตอร์เทียบได้เท่ากับ 1 ในล้านมิลลิเมตร) แสงที่มีความยาวคลื่นสั้นหรือยาวกว่านี้ จะไม่ทำให้เกิดความรู้สึกเห็น เลย คุณภาพของการเห็นขึ้นอยู่กับความไวในการเห็น ความชัดเจนสามารถเห็นรายละเอียดช่องสิ่งปรากฏ ความวิโรจน์ หมายถึง ความรู้สึกว่า สิ่งที่เห็นมีความสว่างมากน้อยเพียงใด ความต่อเนื่องในการเห็น คนเรามักเห็นภาพต่าง ๆ ต่อเนื่องกัน เนื่องจากภาพที่เห็นไม่ได้หายไปทันทีทันใดพร้อมกับที่สิ่งเร้าหายไป แต่จะยังคงติดตามอยู่เป็นเวลาเกือบ 1 วินาที ดังนั้น หากมีสิ่งเร้าปรากฏขึ้นมาอีกครั้งหนึ่ง เมื่อภาพยังไม่จางหายไป เราจะไม่รู้สึกเลยว่าสิ่งเร้าได้หายไปครู่หนึ่งแล้วกลับใหม่ ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดได้แก่ การดูภาพยนตร์ ซึ่งผู้ดูจะเห็นภาพติดต่อกันไปตลอด และประการสุดท้ายเกี่ยวกับคุณภาพของการเห็น ได้แก่ การเห็นสี สีที่มนุษย์มองเห็นได้ ได้แก่ สีที่ปรากฏในปริซึม คนตาปกติจะมองเห็นได้ทุกสีแต่บางคนมีความผิดปกติในการมองเห็นสีเรียกว่า ตาบอดสี โดยทั่วไปตามคนธรรมดาสามารถแยกแยะสีไว้เป็น 3 คู่คือ สีขาว-ดำ เหลือง-น้ำเงิน และแดง-เขียว เรียกว่า trichromat คนตาบอดสีไม่สามารถแยกสีหนึ่งออกจากสีอื่น ๆ เช่น ไม่สามารถแยกสีแดงออกจากสีเขียว ดังนั้น คนที่ตาบอดสีแดง จึงมักจะตาบอดสีเขียวด้วย คนที่ตาบอดสี 1 คู่ และเห็น 2 คู่ เรียกว่า dichromat ซึ่งพวกตาบอดสีส่วนมากเป็นตาบอดสีชนิดนี้ ส่วนผู้ที่มองเห็นเพียงสีขาว-ดำ เรียกว่า monochromat จัดว่าเป็นพวกตาบอดสีสนิท สำหรับคนที่มีตาสองตาหรือตาดีทั้งคู่ ได้จากความผิดปกติในการเห็นสีแล้ว บางคนอาจมีความผิดปกติบกพร่องในการเห็นอันเนื่องมาจากสายตาสั้น สายตายาวและสายตาเอียง

<u>ผิวหนัง</u> เป็นอวัยวะรับสัมผัสทางกายสัมผัส ได้แก่ ความอุ่น ความเย็น ความกดและความเจ็บปวด สิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความรู้สึกเหล่านี้มีต่าง ๆ กัน เช่น วัตถุ ความร้อน แสง สารเคมี ฯลฯ รีเซบเตอร์ที่รับการกระตุ้นทางผิวหนังเป็นปลายประสาท กระจัดกระจายอยู่ใต้ผิวหนัง มนุษย์ความไวต่อความรู้สึกทางผิวหนังต่าง ๆ กัน บางแห่งไวต่อความอุ่นเย็น บางแห่งไวต่อความเจ็บปวด และบางแห่งไวต่อความกด เชื่อกันว่าร่างกายมีจุดรับสัมผัสต่าง ๆ มากมาย เช่น จุดรับสัมผัสความเย็น ความอุ่นและความเจ็บปวด เป็นต้น แต่ละคนก็มีความไวต่อความกด ความเจ็บปวด ความอุ่นและความเย็นแตกต่างกันออกไป (จิตวิทยาทั่วไป รศ.ชนิษฐา วิเศษสาธร)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กายวิภาคและสรรวิทยาของตา

ความสามารถของตามนุษย์

การเห็นเป็นความสามารถหลักของตามนุษย์ มีประสิทธิภาพสูงกว่าตาของสัตว์ชั้นต่ำหลายประการ อาจแจกแจงความสามารถของตาคนได้ดังนี้

1. เห็นแสงสว่าง ทำให้บอกได้ว่าเป็นเวลากลางวัน หรือกลางคืน แสงสว่างมากหรือน้อย

2. เห็นการเคลื่อนไหวของวัตถุ

3. เห็นสีสัน

4. เห็นในวงกว้างหรือที่เรียกว่าลานสายตา กล่าวคือ มิได้เห็นเฉพาะวัตถุที่อยู่ตรงหน้าเพียงอย่างเดียวแต่เห็นภาพที่อยู่ด้านข้าง ๆ ซ้ายขวา และด้านบนล่างด้วย

5. เห็นภาพต่าง ๆ เป็น 3 มิติ จัดเป็นคุณสมบัติที่ดีที่สุดของตาซึ่งจำเป็นต้องอาศัยตา 2 ข้าง ช่วยกันโดยที่ตาแต่ละข้างต้องมีความคมชัดของสายตาและทำงานพร้อมกัน การเห็นภาพ 3 มิติในที่นี้หมายถึงการเห็นความลึก ความกว้างและความยาวของวัตถุขนาดเล็ก ลองหลับตาข้างหนึ่ง มือซ้ายถือดินสอให้ห่างจากตาประมาณ 1 ฟุต โดยให้ปลายดินสอตั้งขึ้น มือขวาถือดินสออีกข้างหนึ่ง พยายามให้ปลายดินสอในมือขวาจรดปลายดินสอในมือซ้ายจะพบว่าทำได้ยาก แต่ถ้าหากลืมตาทั้ง 2 ข้าง จะทำได้โดยง่ายเพราะการใช้ตา 2 ข้างในการกะว่าปลายดินสออยู่ห่างจากกันเท่าไรดีกว่าการใช้ตาข้างเดียว

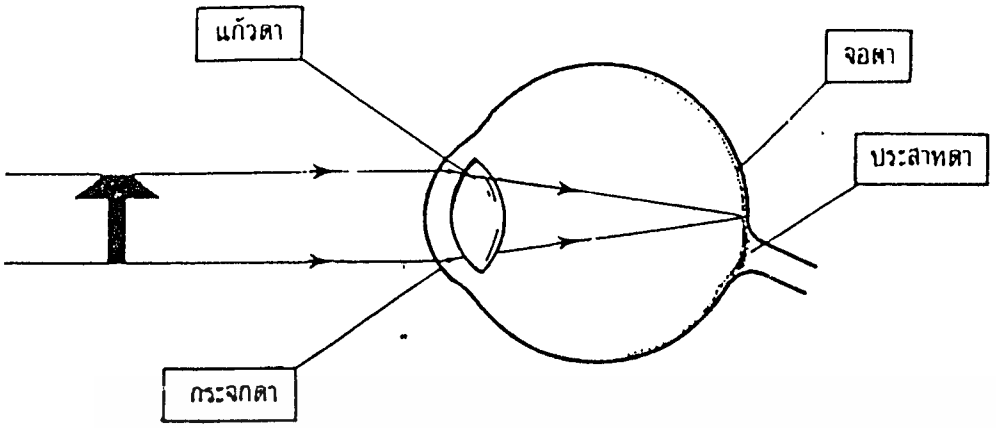
การทำงานของตา

เพื่อให้เข้าใจการทำงานของตาได้ดีขึ้น อาจแบ่งการทำงานของตาเป็น 2 ลักษณะคือ

1. <u>เกี่ยวกับการเห็น</u> อวัยวะที่เกี่ยวข้องกับการเห็นโดยตรงได้แก่ กระจกตา แก้วตา จอตา และประสาทตา กระบวนการเห็นเริ่มจากแสงจากวัตถุมากระทบกระจกตา เกิดการหักเหของแสงมากระทบแก้วตา จากนั้นแสงหักเหครั้งที่สองแล้วผ่านต่อไปยังดอตาเข้าไปกระตุ้นเซลล์ประสาทในบริเวณจอตาทำให้เกิดกระแสประสาท (nerveimpulse) ที่เคลื่อนผ่านไปตามเส้นประสาทตาไปยังชั้วประสาทตา จากนั้นกระแสประสาทจะถูกส่งไปยังประสาทตาจนถึงสมองส่วนหลังที่เป็นส่วนรับรู้การเห็น

2. <u>ช่วยการเห็นให้ดีขึ้น</u> ตาของคนเรามีวิธีการช่วยให้การเห็นดีขึ้นหลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 กลไกการเห็นของตา

วิธีได้แก่

ก) การกลอกตาไปมาเพื่อจับภาพที่ต้องการให้ชัด

ข) การปรับกำลังการหักเหแสงของแก้วตา เพื่อให้เห็นภาพที่ระยะต่าง ๆ ได้ชัดซึ่งเป็นไปโดยอัตโนมัติ ลักษณะนี้ในทางการแพทย์เรียกว่า แอคคอมโมเดชัน (accommodation)

ค) ในคนที่มีสายตาปกติ การหรี่หนังตาเพื่อตัดแสงข้าง ๆ ช่วยให้การมองเห็นดีขึ้น

ง) การหดและการขยายม่านตาที่เป็นไปโดยอัตโนมัติเพื่อปรับแสงที่จ้าหรือมืดเกินไป

3. <u>การทำหน้าที่เป็นเกราะกำบังอันตรายที่อาจเกิดขึ้นกับดวงตา</u> เช่น คิ้ว กระดูกที่ประกอบเป็นเบ้าตา ขนตาที่คอยกั้นผงมิให้เข้าตา หนังตาที่คอยปิดกระพริบตาเมื่อมีผงเข้าไป

ส่วนประกอบของตา

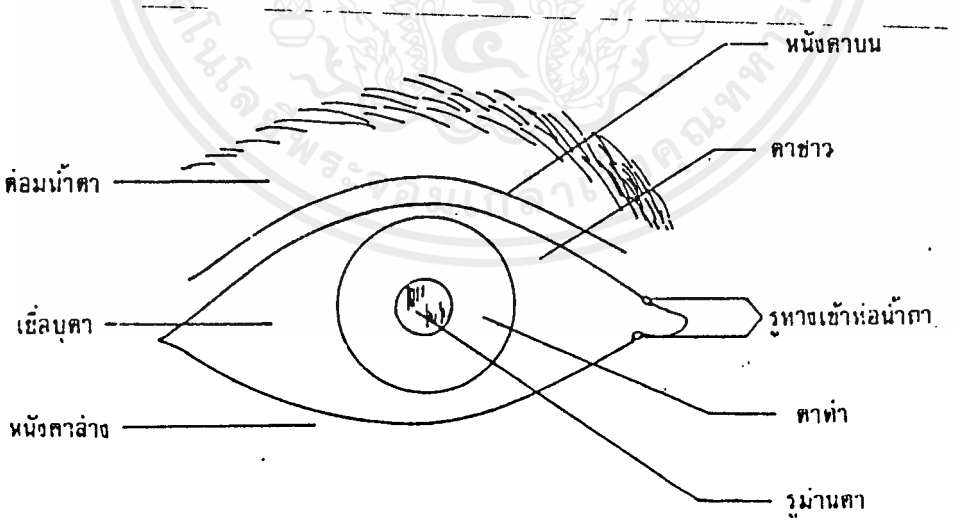
ตาประกอบด้วยอวัยวะที่สำคัญคือดวงตาหรือลูกตา (eye ball) และอวัยวะประกอบอื่น ๆ ได้แก่เปลือกตา เยื่อบุตา เบ้าตา ตลอดจนต่อมน้ำตาและท่อระบายน้ำตา อวัยวะเหล่านี้ทำงานประสานกันทำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้

1. <u>เปลือกตาหรือหนังตา</u> (lids) มีทั้งบนและล่างเปลือกตาบนเป็นส่วนที่เคลื่อนไหวได้มากกว่า ประกอบด้วยผิวหนังและกล้ามเนื้อปิดตา ผิวหนังบริเวณเปลือกตานี้เป็นผิวที่ละเอียดอ่อนช้างได้ไม่มีไขมัน เมื่อเวลามีน้ำหรือเลือดคั่งอยู่จะทำให้บวมหรือตึงได้ง่ายกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผิวหนังบริเวณอื่น ขอบของเปลือกตามีขนตาซึ่งในคนปกติมี 2 แถว ขนตางอนออกเล็กน้อย มีอายุ 3-5 เดือน เมื่อหมดอายุจะร่วงไปและมีขนตาใหม่ขึ้นมาแทน ขนตาทำหน้าที่เป็นตะแกรงกั้นสิ่งแปลกปลอมมิให้เข้าตาบริเวณโคนขนตามีประสาทรับความรู้สึกเป็นจำนวนมากทำให้บริเวณนี้ไวต่อการกระตุ้น เมื่อมีสิ่งใดมากระทบเพียงเบา ๆ ตาจะกระพริบทันที เป็นการป้องกันอันตรายตาได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้บริเวณหนังตายังมีต่อมต่าง ๆ มากมายที่ขับสารช่วยเหลือลื่นลูกตาด้วย ขอบของหนังตาด้านข้างทั้งบนและล่างมีรูที่เป็นทางเข้าของน้ำตา

2. เยื่อบุตา (conjunctiva) เป็นเยื่อบาง ๆ ที่มีเส้นเลือด อยู่ทั่วไปอยู่ใต้หนังตา ซึ่งวกกลับมาคลุมลูกตาส่วนที่เป็นตาขาวด้านหน้ามาสุดที่บริเวณกระจกตาหรือตาดำทำหน้าที่เสมือนผนังบุเปลือกตาด้านในและด้านนอกของตาขาวทำให้กระพริบหรือกลอกตาได้โดยไม่ฝืดเคือง นอกจากนี้ภายในเยื่อบุตามีต่อมขับเมือกและน้ำตาเพื่อช่วยหล่อลื่นลูกตาทำให้ผิวกระจกตาเรียบ และน้ำดาเรียบ และน้ำตายังนำอาหารมาเลี้ยงกระจกตาด้วย



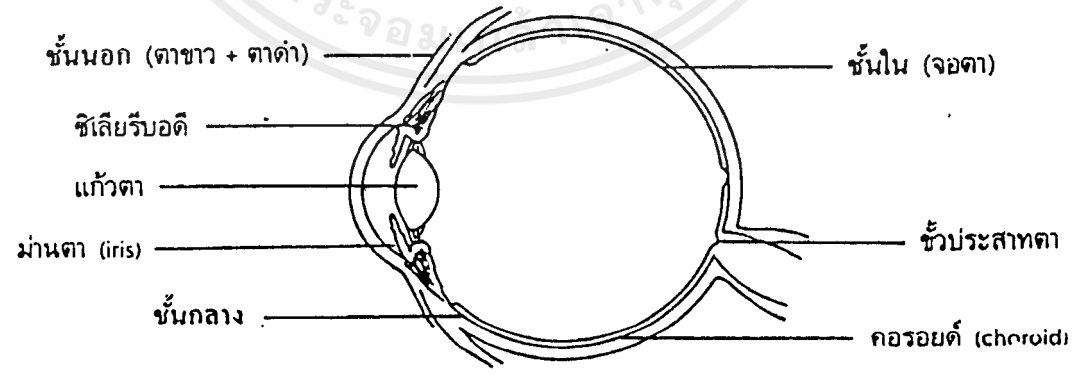
ภาพที่ 9 ส่วนประกอบของตา (ภาพด้านหน้า)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ต่อมน้ำและท่อระบายน้ำตา (lacrimal gland and duct) ต่อมน้ำตาอยู่ที่เยื่อบุตาบริเวณใต้เปลือกตาบนด้านหางตา ต่อมนี้ซับน้ำตาออกมาเพื่อเคลือบผิวกระจกตาและเยื่อบุตาร่วมกับน้ำตาที่ซับออกมาจากต่อมต่าง ๆ บริเวณหนังตาหรือเยื่อบุตาน้ำตาที่เกิดขึ้นนี้จะเคลื่อนตัวมาทางหัวตาไปยังรูที่เป็นทางเข้าของน้ำตาทั้งบนและล่าง มาออกทางท่อน้ำตาและเข้าสู่ถุงน้ำตา (lacrimal sac) ซึ่งอยู่ใต้หนังตาล่างด้านในแทรกอยู่ในกระดูกที่ประกอบกันเป็นเบ้าตา

4. เบ้าตา (orbit) ประกอบด้วยกระดูกหลายชิ้น ได้แก่ กระดูกซึ่งเป็นส่วนของกะโหลกศีรษะด้านหน้ากระดูกด้านข้างของจมูก และกระดูกรอบ ๆ โพรงจมูก เบ้าตามีลักษณะเป็นรูปกรวยรองรับดวงตา ที่ก้นกรวยมีช่องติดต่อกับอวัยวะภายในสมอง ซึ่งเป็นทางผ่านของเส้นประสาทตลอดจนเส้นเลือดจากตาไปยังสมอง ภายในเบ้าตายังมีเส้นเอ็นและไขมันกรุรองรับลูกตาอีกทีหนึ่งทำให้ตาเคลื่อนไหวได้สะดวก กระดูกเบ้าตานี้แข็งแรงจึงเป็นเกราะกำบังที่ดีต่อลูกตา

5. ลูกตา (eye ball) มีลักษณะเป็นทรงกลมที่ไม่กลมทีเดียว เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 25 มิลลิเมตร อยู่ภายในเบ้าตา ลูกตาแบ่งได้เป็น 3 ชั้นคือ



ภาพที่ 10 ลูกตาชั้นนอก ชั้นกลาง และชั้นใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นนอก เป็นชั้นที่ให้ความแข็งแรง ปกป้องอวัยวะสำคัญภายในดวงตาและทำให้ลูกตาทรงตัวอยู่ได้ ลูกตาชั้นนอกประกอบด้วยกระจกตาซึ่งอยู่ด้านหน้าและตาขาวซึ่งอยู่ด้านหลัง

ชั้นกลาง เป็นชั้นที่เต็มไปด้วยเส้นเลือดเพื่อนำอาหารมาเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ภายในลูกตา ได้แก่ ม่านตา ซีเรียรีบอดี และคอรอยด์

ชั้นใน เป็นชั้นเกี่ยวกับประสาทสัมผัสในการรับรู้การเห็น ได้แก่ ชั้นของจอตา

ลูกตาในชั้นต่าง ๆ มีองค์ประกอบ 6 ส่วน ที่มีหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้

ก) <u>กระจกตา</u> (cornea) เป็นส่วนที่นิยมเรียกกันว่าตาดำ ความจริงกระจกตาไม่มีสีแต่ที่เห็นเป็นสีดำคือสีของม่านตาซึ่งอยู่ลึกเข้าไปข้างใน กระจกตาเปรียบเสมือนหน้าปัดนาฬิกาซึ่งใสทำให้แสงผ่านได้สะดวก เป็นอวัยวะที่มีลักษณะเฉพาะคือ มีการเรียงตัวของเซลล์ที่ประกอบเข้าเป็นกระจกตาอย่างเป็นระเบียบ มีความโค้งที่สม่ำเสมอ และไม่มีเส้นเลือดมาเลี้ยงซึ่งมีทั้งผลดีและผลเสีย ผลดีคือกระจกตาจะใสอยู่ตลอดเวลา ส่วนข้อเสียก็คือหากมีการอักเสบ ติดเชื้อจะหายยากกว่าอวัยวะอื่น กระจกตามีเส้นประสาทมาเลี้ยงที่ไวต่อความรู้สึกมาก หากมีผงถูกกระจกตาหรือมีบาดแผลแม้แต่เพียงเล็กน้อยจะทำให้ผู้นั้นมีอาการปวดและเคืองมาก ขนาดกระจกตาของผู้ใหญ่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 11-12 มิลลิเมตรและหนาประมาณ 1 มิลลิเมตร ตรงกลางบางที่สุด กระจกตาทำหน้าที่เป็นเลนส์นูนที่มีกำลังประมาณ 40 ไดออปเตอร์ รวมแสงจากวัตถุให้ตกยังจอตาและยังทำให้ลูกตาทรงตัวอยู่ได้

ข) <u>ตาขาว</u> (sclera) เป็นส่วนที่อยู่ต่อจากกระจกตาไปทางด้านหลังมีสีขาวและทึบแสง ทำหน้าที่ห่อหุ้มดวงตา เป็นเกราะกำบังส่วนสำคัญต่าง ๆ ภายในดวงตาและทำให้ดวงตาเป็นรูปทรงกลมอยู่ได้

ค) <u>ม่านตา ซีเลียรีบอดี และคอรอยด์</u> (iris,ciliry body and charoid) อยู่ในลูกตาชั้นกลาง ประกอบด้วยเส้นเลือดและสารสีมากมาย ทำหน้าที่นำเลือดและอาหารมาเลี้ยงลูกตา ม่านตาเป็นส่วนที่อยู่ด้านหน้าของลูกตาชั้นกลางสีของม่านตาขึ้นกับสารสีที่มีอยู่ซึ่งทำให้เรามองเห็นสีของนัยน์ตาต่าง ๆ กันตามเชื้อชาติ เช่น ชาวตะวันตก มีสีของม่านตาเป็นสีฟ้าอมเทาจึงมองเห็นนัยน์ตาของชนชาติเหล่านั้นเป็นสีฟ้า ม่านตาของคนไทยมีสีน้ำตาลเข้ม ทำให้ชาวไทยมีตาสีน้ำตาลเข้มจนถึงดำ ตรงกลางม่านตาเป็นรูที่เรียกว่ารูม่านตา (pupil) โดยปกติมีลักษณะกลมแต่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดตลอดเวลาทั้งนี้ขึ้นกับปริมาณแสงสว่าง ถ้าแสงน้อยรูม่านตาจะขยายกว้างเพื่อให้แสงเข้าได้มาก ถ้าแสงจ้ามากรูม่านตาจะเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อลดขนาดแสงให้เข้าตาน้อยลง นอกจากนี้รูม่านตายังมีปฏิกิริยาต่อแสง ถ้าโดนแสงจะหดเล็กลง หากรูม่านตาไม่มีปฏิกิริยาต่อแสงหรือไม่กลมตลอดจนมีขนาดใหญ่หรือเล็กกว่าปกติบ่งถึงพยาธิสภาพของม่านตาเอง โรคต้อหิน หรือพยาธิสภาพบางอย่างของสมองถ้าจากม่านตาส่วนหน้าไปทางด้านหลังเล็กน้อยเป็นส่วนที่เรียกว่าซีเลียรีบอดีซึ่งม่านตาบังอยู่ จึงมองไม่เห็นจากด้านหน้า ทำหน้าที่สร้างน้ำภายในลูกตา (aqueous humor) หากอวัยวะนี้ไม่ทำงาน ไม่มีการสร้างน้ำภายในลูกตาความดันตาจะลดลงและตาก็จะค่อย ๆ ผ่อไป ถัดจากซีเลียรีบอดีไปยังด้านหลังสุดเป็นส่วนที่เรียกว่าคอรอยด์ซึ่งอยู่ตรงกลางระหว่างด้านนอก และจอตาด้านใน ม่านตา ซีเลียรีบอดี และคอรอยด์เป็นองค์ประกอบของลูกตาที่สำคัญมาก ถ้ามีความผิดปกติลูกตาทุกส่วนจะขาดเลือดมาหล่อเลี้ยงซึ่งทำให้ตาบอดได้

ง) <u>แก้วตา</u> (lens) มีลักษณะเป็นเลนส์นูนอยู่หลังม่านตาส่วนหน้า ในภาวะปกติจะใส ไม่มีสี ลอยอยู่ได้เนื่องจากมีสายโยงที่เรียกว่าเลนส์โซนูล (lens zonule) ยึดติดกับซีเลียรีบอดีและหน้าที่ร่วมกันกับกระจกตาในการโฟกัสภาพให้ตกที่จอตา แก้วตามีคุณสมบัติพิเศษเหนือเลนส์นูนธรรมดาคือสามารถเปลี่ยนแปลงเพื่อเพิ่มกำลังการหักเหของแสงได้ตามต้องการ หมายความว่า เมื่อเรามองวัตถุระยะใกล้เลนส์จะเปลี่ยนรูปร่างให้โป่งขึ้นเพื่อเพิ่มกำลังการหักเหของแสงให้ได้ภาพเกิดขึ้นที่จอตาตามกระบวนการแอคคอมโมเดชันทำให้ในภาวะปกติมองเห็นวัตถุชัดทั้งระยะไกลและใกล้ เมื่ออายุมากขึ้นการโป่งของแก้วตาทำได้ยากขึ้น ผู้สูงอายุจึงมองใกล้ไม่ชัดและต้องชดเชยโดยการใช้แว่นสายตาจะใสหากมีการขุ่นเกิดขึ้นที่เรียกว่าต้อกระจกทำให้การมองลดลงซึ่งพบมากในผู้สูงอายุ

จ) <u>จอตาและประสาทตา</u> (retina and optic nerve) จอตาเป็นส่วนที่อยู่ในสุดและเป็นส่วนของดวงตาที่สำคัญที่สุด เจริญมาพร้อม ๆ กับสมอง โครงสร้างและลักษณะต่าง ๆ จึงเหมือนเซลล์ของสมอง ได้แก่ มีความต้องการออกซิเจนสูง มีการเผาผลาญเพื่อให้ได้กำลังงานจำนวนมาก เซลล์ของจอตาเหมือนเซลล์ของสมองอีกอย่างหนึ่งคือ หากขาดออกซิเจนเพียงชั่วระยะสั้น ๆ เซลล์จะตายโดยไม่มีทางกลับคืนสู่สภาพเดิม จอตาเป็นเยื่อบางใสกรุภายในลูกตา มีเนื้อเยื่อต่าง ๆ รวมกันหลายชั้นโดยที่ชั้นในสุดเป็นชั้นของเส้นประสาทตาซึ่งรวมกันเป็นขั้วประสาทตาที่อยู่ตรงกลางลูกตาด้านหลังสุด และออกจากลูกตาเข้าสู่สมอง จอตาและขั้วประสาทตาเป็นส่วนที่เรามองไม่เห็น หากจะตรวจต้องใช้เครื่องมือพิเศษส่องเข้าไปและถ้าต้องการตรวจจอตาและประสาทตาอย่างละเอียดจำเป็นต้องใช้ยาหยอดขยายม่านตาให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

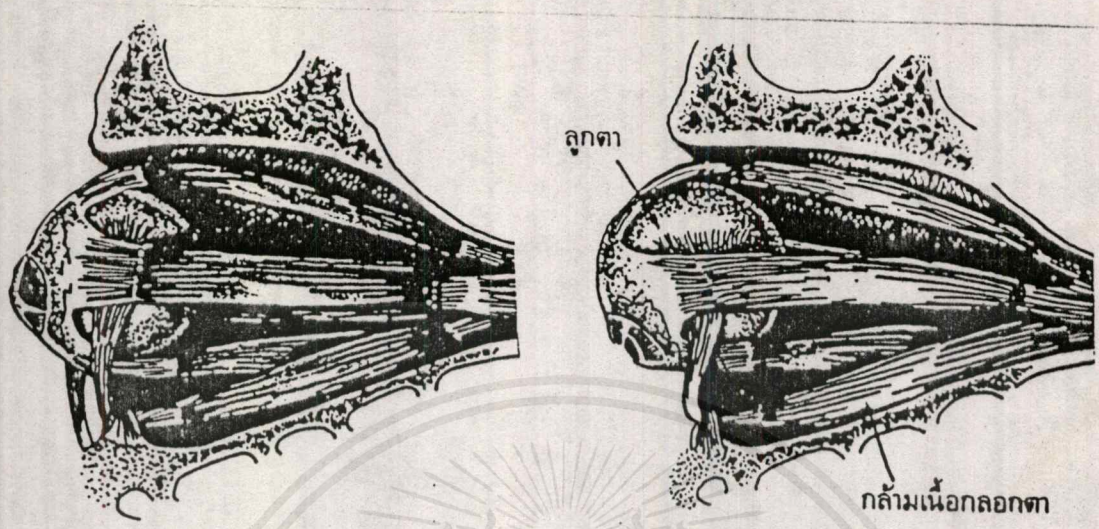
กว้างขึ้น จอตามีเซลล์รับรู้การเห็น 2 ชนิด คือเซลล์รูปทรงกระบอก (rods) และเซลล์รูปกรวย (cones) โดยที่เซลล์รูปทรงกระบอกรับรู้การเห็นในเวลามืดสลัว หากมีความผิดปกติเกิดขึ้นผู้นั้นจะมีสายตาบอดกลางคืน (night blindness) ผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะขาดวิตามินเอและสัตว์บางชนิด เช่น นก ไก่ ไม่มีเซลล์รูปทรงกระบอกจึงมองไม่เห็นเวลากลางคืน เซลล์รูปกรวยรับรู้การเห็นในเวลากลางวันรวมทั้งการเห็นสี หากมีความผิดปกติจะทำให้มองไม่เห็นในเวลากลางวัน (day blindness) และมองเห็นสีผิดเพี้ยนไป เซลล์ทั้ง 2 ชนิดนี้กระจายอยู่ในจอตาแต่ละตำแหน่งไม่เท่ากัน บริเวณตรงกลางของจอตาเป็นส่วนที่เรียกว่ามาคูลา (macula) มีเซลล์รูปกรวยมากที่สุด จึงเป็นบริเวณที่มองเห็นชัด ภายในใจกลางมาคูลาเป็นส่วนที่เรียกว่า โฟเวีย (fovea) ซึ่งเป็นส่วนที่ที่เห็นชัดที่สุดนั่นเอง หากมีความผิดเพียงจุดเล็ก ๆ ในบริเวณมาคูลาจะทำให้สายตาเลวลงมากและการเห็นสีผิดไปเมื่อเทียบกับพยาธิสภาพแบบเดียวกันแต่อยู่ห่างไกลจากมาคูลาซึ่งผู้ป่วยอาจไม่มีอาการผิดปกติเกิดขึ้น

ขั้วประสาทตาเป็นส่วนของเส้นประสาทตาที่โผล่มาในลูกตา นับว่าเป็นส่วนของสมองส่วนเดียวที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตา จากการใช้เครื่องมือตรวจพิเศษ หากมีพยาธิสภาพบางอย่างของสมองเกิดขึ้นจะตรวจพบความผิดปกติที่ขั้วประสาทตานี้ได้

ฉ) <u>น้ำและช่องต่าง ๆ ภายในลูกตา</u> ภายในลูกตาแบ่งออกเป็นช่อง ๆ ช่องด้านหน้ามีน้ำวุ้นใส (aqueous humor) หากวุ้นใสเกิดการคั่งจะเกิดภาวะที่เรียกว่าต้อหิน (glaucoma) ภายในลูกตายังมีช่องด้านหลังอีกช่องหนึ่ง ที่มีขนาดใหญ่ภายในมีน้ำวุ้นข้น (vitrecous humor) หากวุ้นข้นนี้ตกตะกอนจะทำให้ผู้นั้นมีอาการมองเห็นภาพต่าง ๆ ลอยไปลอยมา

6. <u>กล้ามเนื้อกลอกตา</u> (extraocular muscle) ทำหน้าที่กลอกลูกตาไปมาตามทิศทางต่าง ๆ เพื่อให้มองเห็นได้กว้างขึ้น มีอยู่ 6 มัดในตาแต่ละข้าง กล้ามเนื้อเหล่านี้ถูกควบคุมโดยประสาทเล็ก ๆ ที่ละเอียดอ่อนมากที่สุดที่มาจากสมอง ทำให้ลูกตาเคลื่อนไหวอย่างละเอียดได้ทุกทิศทุกทาง นอกจากนี้การทำงานของกล้ามเนื้อกลอกตาในลูกตา 2 ข้าง ทำงานอย่างประสานสัมพันธ์กัน กล่าวคือ เมื่อตาขวามองไปทางขวาตาซ้ายก็จะมองตามกันไปด้วย หากเกิดความผิดปกติที่ทำให้กล้ามเนื้อกลอกตาไม่เคลื่อนไหวไปด้วยกัน เช่น ตาซ้ายไม่มองไปในทิศเดียวกับตาขวาหรือกล่าวอีกอย่างหนึ่งว่าตาทั้ง 2 ข้างไม่สามัคคีกัน จะเกิดภาวะที่เรียกว่า ตาเข (squint) สาเหตุที่ทำให้กล้ามเนื้อกลอกตาเป็นอัมพาต เนื้องอกที่จอตาซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 กล้ามเนื้อกลอกตา ควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกตา
ในการมองตามทิศทางต่าง ๆ

ทำให้สายตาผิดปกติ และอื่น ๆ ที่ยังไม่ทราบสาเหตุชัดเจน

แหล่งที่มา :

สกาวรัตน์ คุณาวิศรุต. "ความพิการทางตาและการฟื้นฟูสมรรถภาพ." การดูแลบุคคลพิการ, เอกสารการสอนหน่วยที่ 1-7 (นนทบุรี : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2531), หน้า 198-202.

การประสานงานระหว่างตากับมือ

ทารกเริ่มสำรวจโลกด้วย ตา การจับจ้องและเคลื่อนสายตาตามวัตถุที่เคลื่อนที่ เป็นปฏิบัติการโดยจงใจแห่งสมอง อันเป็นหน้าที่ของสมองชั้นยอด ได้แก่ บริเวณสสารสีเทาแห่งเปลือกสมองนั่นเอง

เมื่อสมองสั่งงานย่อมเกิดปฏิกิริยาเคมีภายในประสาทส่งออก (efferent) ดังกล่าวแล้วในบทที่หนึ่ง เมื่อทารกสำรวจโลกด้วยสายตาแล้ว ก็มีการสำรวจด้วย มือ เข้าช่วยกันอีก

การใช้มือจับต้องสิ่งที่ตนเห็นได้อย่างแม่นยำ ต้องอาศัยการ ประสานงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างปฏิบัติการกล้ามเนื้อมือและตา เรียกว่า motor-co-ordination

สังเกตุดูเมื่อทารกเอื้อมมือไปจับอะไรทีแรก จะเห็นว่าใช้มือตะปบเปะปะ ผิดบ้างถูกบ้าง เพราะการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อตาและมือต้องอาศัยทักษะจึงจะเกิดความแม่นยำ สมองต้องทำหน้าที่เรียนรู้ ประสาทตาต้องกะระยะ มีการลองผิดลองถูกอยู่นานพอใช้ จึงจะจับของได้ที่เลย

ในการประสานงานเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อ สมองต้องทำหน้าที่หลายอย่างพร้อมกันและโดยสอดคล้องกัน ถ้าวัตถุนั้นอยู่กับที่ การประสานงานระหว่างปฏิบัติการกล้ามเนื้อและตา ก็นับว่ามีความซับซ้อนน้อยกว่าเมื่อวัตถุนั้นเคลื่อนที่

เป็นที่น่าสังเกตว่า ในบริเวณควบคุมปฏิบัติการกล้ามเนื้อในสมองที่เรียกว่า motor area นั้น บริเวณคงบคุมกล้ามเนื้อมือและหัวแม่มือมีเนื้อที่มากมาย

นับว่าสมองส่วนที่ควบคุมการเคลื่อนไหวของมือมีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความเป็นมนุษย์

ในการใช้มือนั้น หัวแม่มือย่อมมีบทบาทสำคัญยิ่ง นอกจากการหยิบจับอย่างถนัดแล้ว หัวแม่มือยังช่วยในงานประดิษฐ์อันละเอียดซับซ้อนมนุษย์ได้ใช้หัวแม่มือให้เป็นประโยชน์ทั้งในการเรียน การเล่น และการประกอบอาชีพการใช้หัวแม่มือย่อมจำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน ไม่ว่าจะเพื่อการเก็บผักหักฟืนหรือการเป็นศัลยแพทย์

ยิ่งเป็นประดิษฐกรรมอันประณีต ก็ยิ่งต้องอาศัยทักษะแห่งการใช้หัวแม่มือประกอบ และยิ่งต้องอาศัยการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อหลาย ๆ อย่างพร้อมกัน ดังนั้นการประสานงานแห่งกล้ามเนื้อจึงต้องเรียนรู้

จากผลของงานค้นคว้าในด้านนี้พบว่า ทารกเริ่มเรียนการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อตากับมือตั้งแต่อายุไม่กี่สัปดาห์ ถ้าทารกได้มีโอกาสได้เรียน โดยได้จับต้องวัตถุหรือร่างกายของผู้เลี้ยงดู ก็จะล่งเสริมการเรียนรู้ให้เด่นชั้น

ดังนั้น ทารกที่มีแม่ประคับประคองเลี้ยงดูอย่างใกล้ชิด จึงมีโอกาสได้เรียนรู้ยิ่งกว่าทารกซึ่งอยู่ในสถานเลี้ยงกำพร้า อันมีเด็กจำนวนมากต่อผู้ใหญ่ไม่กี่คน ย่อมขาด "แม่" ที่จะให้เวลาแก่ทารกอย่างเพียงพอ

ในการค้นคว้าที่ MIT โดย R.Held (1965) พบว่า การประสานงานระหว่างตากับมือโดยที่เจ้าตัวเคลื่อนที่ไปด้วย ย่อมเป็นโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้น การเปิดโอกาสให้เด็กคืบคลานไปเอื้อมเอาสิ่งของ ย่อมเป็นโอกาสให้เกิดการเรียนรู้ก้าวหน้ายิ่งกว่าการบังคับให้เด็กอยู่นิ่ง ๆ กับที่ และเมื่อเด็กคืบคลานไปจับต้องสิ่งของได้ ย่อมมีโอกาสเรียนรู้มากกว่าสมัยเมื่อยังนอนแบเบาะอยู่

ส่วนการเคลื่อนที่ของทารกนั้น อาจมีได้ 2 สถาน ทารกเคลื่อนที่ไปเองโดยการคืบคลานเดินหรือวิ่งอย่างหนึ่งกับการเคลื่อนไปโดยมีคนพาอุ้มเดินหรือนั่งรถเข็นอีกอย่างหนึ่ง

จากการทดลองปรากฏว่า เมื่อทารกเคลื่อนที่ไปเองนั้น มีโอกาสได้ฝึกการประสานงานระหว่างตากับมือได้ดีกว่าการเคลื่อนที่โดยถูกพาไป

อนึ่ง ในขณะที่ร่างกายเจริญเติบโตขึ้นย่อมมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ระยะระหว่างตาทั้งสองและหูทั้งสองมีช่วงกว้างออก กระดูกแขนขาและมือก็ยาวออก ทำให้ระบบประสาทต้องปรับตัวตาม ดังนั้น การประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อต้องปรับตัวอยู่เรื่อย จนกว่าร่างกายจะคงที่

ขณะที่ย่างเข้าวัยรุ่น ร่างกายเจริญขึ้นอย่างรวดเร็ว การปรับตัวแห่งระบบประสาทตามไม่ค่อยทัน จึงทำให้การเคลื่อนไหวเก้งก้างงุ่มง่ามไม่แนบเนียนอยู่พักหนึ่ง บางทีเด็กวัยรุ่นก็ถูกดุว่า "ซุ่มซ่าม" เพราะมักเตะโน่นโดนนี่หรือทำของหกหล่นอยู่มิได้ขาด ทั้งนี้ด้วยความที่ยังกะระยะไม่ค่อยถูกเพราะการประสานงานระหว่างปฏิบัติการกล้ามเนื้อยังปรับตัวไม่เข้าที่นั่นเอง

ความหมายของการรับรู้

การรับรู้ หมายถึง กระบวนการซึ่งบุคคลแปลหรือตีความหมายของการรู้สึกสัมผัสที่ได้รับออกมาเป็นสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีความหมาย หรือที่เรารู้จักเข้าใจได้ การที่มนุษย์จะสามารถแปลความหมายจาก การรู้สึกสัมผัส และมีปฏิกิริยาโต้ตอบต่อสิ่งแวดล้อมภายนอกได้ดีมากน้อยเพียงใด ย่อมขึ้นอยู่กับประสบการณ์หรือความรู้เดิม สติปัญญา การสังเกตพิจารณา ความเชื่อ เจตคติ ความคาดหวัง สภาวะจิตใจของบุคคลในขณะนั้น ตลอดจนชนิดและธรรมชาติสิ่งเร้าอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการรับรู้

กระบวนการรับรู้ ประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ชนิดและธรรมชาติของสิ่งเร้า สิ่งเร้าหมายถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เข้ามาเร้าอวัยวะรับสัมผัส แบ่งเป็น 2 ชนิดคือ สิ่งเร้าภายนอกและสิ่งเร้าภายใน สิ่งเร้าภายนอกได้แก่ คน สิ่งของ สถานการณ์ภายนอกรอบตัวเรา เช่น เสียง แสงสว่าง โต๊ะ เพื่อนฝูง ส่วนสิ่งเร้าภายใน ได้แก่ สภาพเร้าภายในตัวบุคคลที่กระตุ้นให้เกิดการรับรู้ เช่น สภาพเร้าจากความต้องการของร่างกาย ความสนใจ ความตั้งใจ แรงจูงใจและอารมณ์ เป็นต้น

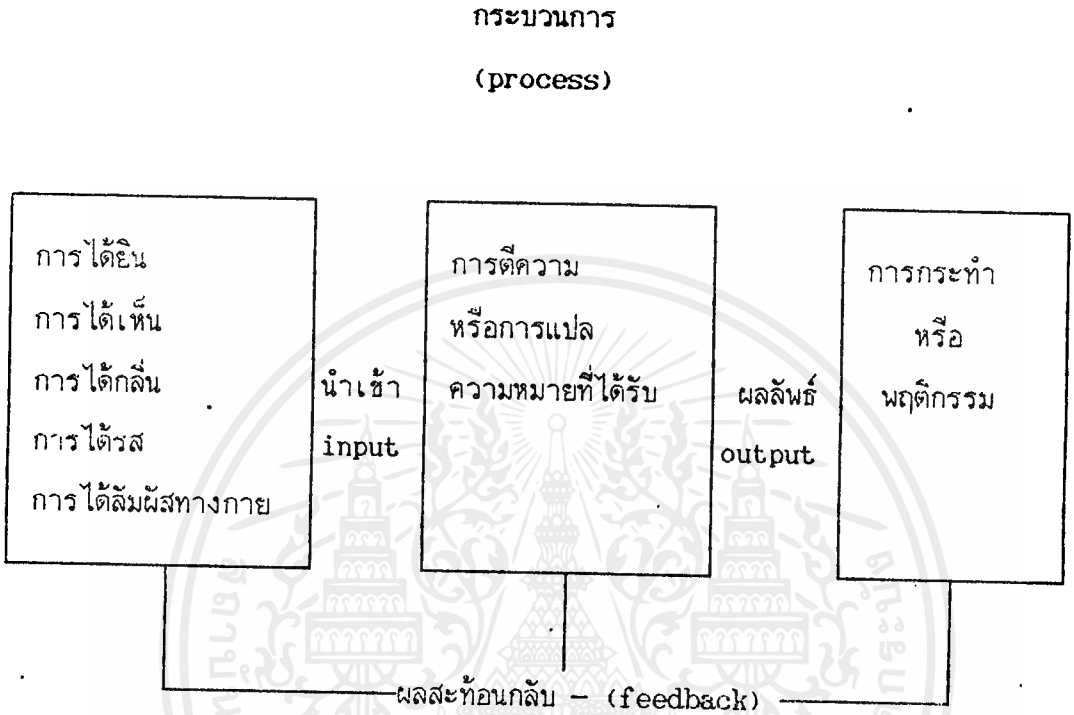
2. การรู้สัมผัส หมายถึง อาการที่อวัยวะรับสัมผัสแต่ละชนิดสัมผัสกับสิ่งเร้าเพื่อให้บุคคลรับรู้สิ่งแวดล้อมรอบตัว มีการศึกษาพบว่า มนุษย์เราจะสามารถรับรู้สิ่งเร้าโดยผ่านทางตามากที่สุด คือ รับได้ 75% รองลงมาได้แก่หู รับได้ 13% กายรับได้ 6% จมูกและลิ้นรับได้ 3% เท่ากัน

3. การแปลความหมายจากการรู้สึกสัมผัส ซึ่งจะถูกต้องมากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (Robbins, 1983)

ค่านิยมและเจตคติ
บุคลิกภาพ
แรงจูงใจ และความต้องการของบุคคลในขณะนั้น
ความสนใจ
ความคาดหวัง
ประสบการณ์ในอดีต หรือความรู้เดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กระบวนการรับรู้สามารถเขียนเป็นระบบได้ดังต่อไปนี้



รูปที่ 12 กระบวนการรับรู้

การรับรู้ของเด็กวัย 1–5 ปี

การเล่นนอกจากจะให้ความเพลิดเพลินแล้ว ยังเป็นกิจกรรมที่แสดงถึงพฤติกรรมในด้านการใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ความสามารถในการเรียนรู้ และการนึกคิด กิจกรรมการเล่นทำให้เด็กได้สร้างสมประสบการณ์ และได้ฝึกความสามารถทางการสร้างเสริมความคิดดังนี้

ก. <u>การรับรู้</u>

การรับรู้ ได้แก่ การได้ยิน ได้เห็น ชิมรส และความรู้สึกอื่น ๆ แต่สรุปแล้วการเห็นจะเป็นการนำไปสู่การเรียนรู้ได้มากที่สุด

การรับรู้เกี่ยวกับขนาด

เด็กจะมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับขนาดของวัตถุได้ก็ต่อเมื่อเด็กเห็นความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สัมพันธ์ของขนาดวัตถุสิ่งหนึ่งกับสิ่งอื่น

เด็ก 1-2 ขวบครึ่ง ชอบถือเล่น ขว้างปา วางซ้อนกล่องสี่เหลี่ยมหลายกล่องได้โดยบังเอิญ

เด็ก 2 ขวบครึ่ง - 3 ขวบ สามารถมองเห็นความแตกต่างของขนาดวัตถุ และสามารถเรียงกล่องบล็อกจากใหญ่ไปเล็กได้ถูกต้อง และเป็นระเบียบ

เด็กจะสามารถเรียนรู้ว่าวัตถุทั้งหลายต้องมีขนาด และเรียนรู้ว่าขนาดของวัตถุหมายถึงจำนวนเนื้อที่ที่วัตถุครอบครองอยู่ เด็กเล็กอาจรู้สึกสับสนเกี่ยวกับขนาดของวัตถุแต่จะค่อย ๆ พัฒนาขึ้นในวัย 4-5 ปี

การรับรู้เกี่ยวกับรูปร่าง

เด็กจะต้องมีการเรียนรู้รูปร่างวัตถุก่อนที่จะรู้ว่าวัตถุรูปร่างนั้นเป็นอย่างไร

เด็ก 2-4 ขวบ พอจะรู้จักรูปร่างแบบง่าย ๆ คือสี่เหลี่ยม วงกลม และสามเหลี่ยม ก่ากบาท และรูปที่ยุ่งยากขึ้น

เด็ก 4-5 ขวบ สามารถเล่นภาพตัดต่อที่ยุ่งยากขึ้นได้

ความสามารถของเด็กในการใช้ตาและมือสัมพันธ์กันในวัย 4 ขวบ ดูรูปสี่เหลี่ยมแล้ววาดรูปได้ อายุ 5 ขวบสามารถเขียนพยัญชนะ สระ และตัวเลขซึ่งประกอบด้วยรูปร่างที่เป็นวงกลม เส้นตรง เส้นหักมุม และโค้ง

การรับรู้เกี่ยวกับสี

สีเป็นลักษณะพื้นฐานอย่างหนึ่งของวัตถุ เด็กมักจะชอบของเล่นที่มีสีสดใสเด็กจะยังไม่รู้จักชื่อของสี จนอายุ 3 ขวบขึ้นไปการรับรู้เกี่ยวกับสีขึ้นอยู่กับเด็กแต่ละคนที่จะมีการรับรู้ช้าหรือเร็วกว่ากัน

เด็ก 3 ขวบ สามารถแยกสีและรับรู้สีได้ 3-5 สี

เด็ก 4-5 ขวบ สามารถแยกสีและรับรู้สีได้ 5-7 สี

การรับรู้เกี่ยวกับเนื้อวัตถุ

เด็ก 1-3 ขวบ มักจะชอบแตะของ และมีความรู้สึกว่าจะสำรวจว่าแข็งหรือนิ่ม หยาบหรือเรียบ

เด็ก 2-5 ขวบ นอกจากจะจับต้องสิ่งของแล้วก็อาจจะหาความเพลิดเพลินด้วยการเล่นไปด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การรับรู้เกี่ยวกับน้ำหนักของวัตถุ

โดยปกติสิ่งของเล็กจะเบาสิ่งของใหญ่จะหนัก โดยเฉพาะเด็กในวัยก่อนเข้าเรียน เด็กจะเรียนรู้ว่าของหนักหรือเบาได้ด้วยการหยิบของนั้นขึ้นมา และปล่อยให้ตกลงไป ทำให้เกิดการเรียนรู้ว่าวัตถุบางชนิดใหญ่ แต่มีน้ำหนักเบาและไม่ต้องออกแรงมากเมื่อหยิบมา

ความคิดรวบยอดหรือมโนทัศน์

เด็กวัย 3-5 ขวบ พอที่จะเรียนรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข พ่อแม่หรือครูอาจจะสอนเด็กในรูปของเกม เช่น การนำสิ่งของที่เด็กสามารถเล่นหักลงหรือบวกเพิ่มขึ้นด้วยการใช้นิ้วมือจับเลื่อนสิ่งเหล่านั้น สำหรับเลขศูนย์ ไม่ควรบอกเด็กว่าไม่มีเลย จะทำให้เด็กสับสน หรืออาจให้เด็กแบ่งเลขคู่ เลขคี่ด้วยการนับจำนวน

ลูกเต๋าเป็นเครื่องเล่นที่ช่วยให้เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับตัวเลข เด็ก 4-5 ขวบ อาจเล่นได้ด้วยวิธีการเขย่าลูกเต๋าแล้วโปรยลงพื้น และบอกจำนวนตัวเลขให้เด็กคนอื่นเขียนบนกระดานแล้วบวกเลขจำนวนนั้น

เมื่อเด็กเรียนรู้เกี่ยวกับตัวเลขแล้ว เด็กจะสามารถเรียนรู้เกี่ยวกับเวลาโดยการสอนให้เด็กอ่านเวลาเป็น หรือสอนให้เด็กรู้เกี่ยวกับเงินตรา

ข. <u>การสร้างเสริมความนึกคิด และความคิดสร้างสรรค์</u>

การพัฒนาทางสติปัญญาจะเพิ่มมากขึ้นถ้าเด็กมีประสบการณ์จากการเล่นมากขึ้น ผู้ใหญ่ควรปล่อยให้เด็กเล่นอย่างอิสระ เพื่อให้เด็กได้มีความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นอิสระ เพื่อว่าเด็กจะได้มีการพัฒนาบุคลิกภาพของตัวเอง มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตัวเองได้ ทำให้เกิดความเพลิดเพลิน และฝึกการแก้ปัญหาด้วย

ค. <u>การฝึกความทรงจำ</u>

ความทรงจำเป็นประสบการณ์ซึ่งขึ้นอยู่กับความสนใจเกี่ยวกับเนื้อหาของเรื่อง ระดับความสามารถในการคิดรวบยอด หรือความสามารถในการแปล และเข้าใจความหมายของสิ่งที่ประสบ

ข้อมูลเกี่ยวกับ Ergonomic

ขนาดและสัดส่วนทางร่างกายของเด็กวัย 2-4 ปี

สัดส่วนของร่างกายเด็กที่จะเกี่ยวข้องกับการใช้อุปกรณ์ของเล่น ได้แก่ การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้ประสาทสัมผัสทางตาและมือเป็นส่วนใหญ่

จากการรวบรวมข้อมูลทางด้านสัดส่วนของคนไทย จะได้ความสูงของเด็กวัย 2-4 ปี ดังนี้ ตาราง 5 ตารางแสดงสัดส่วนและค่าเฉลี่ยของเด็ก 2-4 ปี

อายุ (ปี)	ต่ำสุด (cm)	สูงสุด (cm)	เฉลี่ย (cm)
2	73	97	85
3	77	109	97
4	84	120	100

การกำหนดความสูงของเด็กอนุบาล จะสามารถหาได้จากค่าเฉลี่ยของความสูงทั้งหมดของเด็กวัย 2-4 ปี ตารางที่ 5 ตารางแสดงสัดส่วนและค่าเฉลี่ยของเด็ก 2-4 ปี

	2 YEARS	3 YEARS	4 YEARS	AV.
HAND LENGTH (A) (CM)	12	12	12.5	12.3
HAND BREADTH (B) (KGM)	4.8	5	5.5	5.3
3 rd. FINGER lg. (C) (CM)	5.5	6..	7	6.6
DORSUMlg. (D) (CM)	5	5	5.5	5.3
THUMB LENGTH (E) (CM)	5	3.5	4	3.5

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

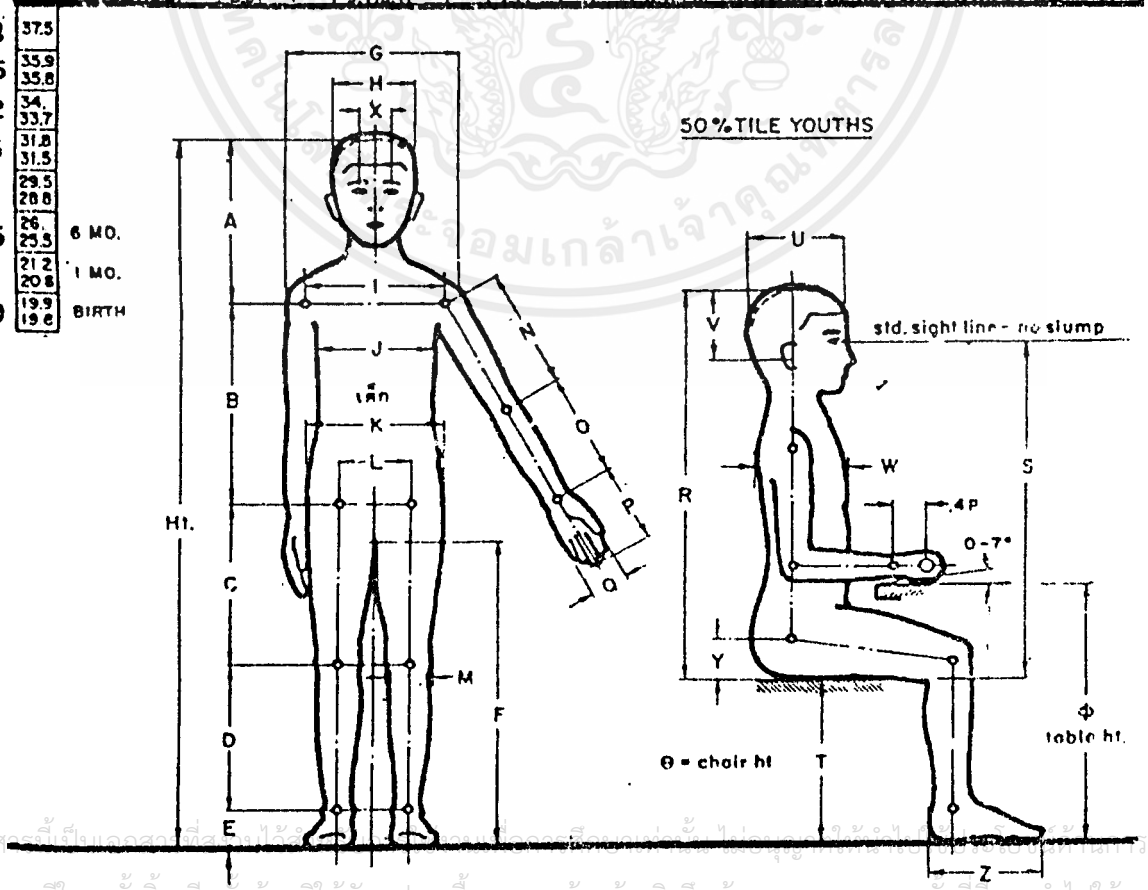
ตารางที่ 6 มิติเด็ก

มิติเด็ก

ตัวเลขช่องบนชาย ช่องล่างหญิง นอกนั้นเป็นทศนิยม (นิ้ว)

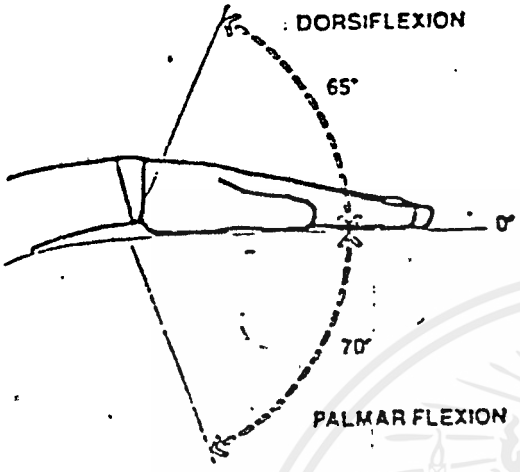
top figure in box is data for boys, lower figure is for girls, and one figure applies to both.

ตาย	Ht.	Wt.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	Φ	Φ
17	68.2 63.6	136. 119.	12.2 11.5	20.7 19.7	16.3 15.1	15.6 14.4	3.4 3.	31.7 28.9	15.7 14.4	6. 5.8		13.2 12.1	12.9		3.7	12.3 11.5	10. 9.1	7.6 7.		35.3 33.5	31.3 29.5	17. 16.	7.3 7.6	5.2 5.	7.6 6.7		2.9 2.8	10.1 9.5	16"	27"
16	67.3 63.5	132. 116.	11.8 11.3	20.5 19.6	16.2 14.9	15.5 14.5	3.3 3.	31.5 26.9	15.2 14.3	6. 5.8		12.9 12.1	12.7 12.8		3.7	12.2 11.7	9.9 9.1	7.6 7		34.5 33.4	30.5 29.4	17. 15.5	7.6 7.3	5.2 5.	7.4 6.9		2.8 2.7	9.8 9.4		
15	65.6 63.2	122. 115.	11.1	20.1 19.7	15.9 14.9	15.2 14.5	3.3 3.	31. 28.9	14.7 14.2	5.9 5.8		12.4 11.9	12.3 12.7		3.7	11.9 11.5	9.7 9.	7.5 7.		33.4 33.	29.4 29.	16. 15.5	7.5 7.3	5.1 5.	7.2 6.8	2.3	2.7	9.5 9.3	15	25
14	63. 62.3	109. 108.	10.9 11.	19.2 18.8	15.1 15.2	14.6 14.3	3.2 3.	29.7 28.5	14.1 14.	5.9 5.7	11.	11.6 11.4	11.6 12.3	5.6	3.6	11.4	9.3 9.	7.2 6.9	3.	32.1 32.4	28.1 28.4	16. 15.	7.4 7.3	5.1 5.	6.9 6.7	2.2 2.3	2.6	9.1		
13	60.3 60.6	96. 100.	10. 10.2	17.9 19.	15.5 14.3	13.9 14.1	3.2 3.	28.5 28.2	13.5 13.6	5.8 5.7		11. 11.1	11. 11.8		3.5	10.7 11.	8.8	6.8		30.9 31.5	26.9 27.5	15.5 15.	7.4 7.2	5.1 5.	6.6 6.5	2.2	2.5	8.9	14	24
12	58.2 59.	86. 90.	10.8 10.6	17.1 17.9	13.9 14.3	13.3 13.5	3.1	27.3 27.4	13. 13.	5.8 5.7		10.6 10.7	10.6 11.2		3.4	10.3 10.6	8.4 8.5	6.6		28.9 30.3	25.9 26.3	14.5 14.7	7.3 7.2	5.1 4.9	6.4 6.3	2.2	2.5	8.6 8.5		
11	56.2 56.5	77. 79.	10.6 10.4	16.6 16.8	13.3 13.4	12.7 12.9	3.	26.1 26.3	12.6 12.4	5.8 5.7	10.8	10.2 10.3	10.1 10.5	5.	3.3	9.9 10.	8.1	6.3 6.4	2.8	29.2 29.1	25.2 25.1	14. 14.4	7.3 7.1	5. 4.9	6.2 6.	2.2	2.5 2.4	8.4	13	22
10	54.3 54.2	71. 70.	10.6 10.4	15.9	12.7	12.2 12.3	2.9	25.1 25.	12.3 12.	5.8 5.6		9.9	9.8 10.		3.2	9.5	7.8 7.7	6.1		28.5 28.2	24.5 24.2	14. 13.	7.3 7.1	5. 4.9	6. 5.7	2.2 2.1	2.5 2.4	8.3		
9	52.4 52.	64. 63	10.7 10.3	15.1	12.2 12.1	11.6 11.7	2.8	23.9 23.8	11.8 11.5	5.7 5.6		9.5	9.1 9.5		3.1	9.1	7.4 7.3	5.9 5.8		27.7 27.4	23.7 23.4	13.5 13.	7.2 7.	5. 4.9	5.8 5.5	2.1	2.4 2.5	7.9 8.	12.5	20.5
8	50.4 50.	58. 57.	10.6 10.2	14.5 14.4	11.5	11.1	2.7	22.7	11.4 11.1	5.7 5.6	9.2	9.2	9. 9.1	4.4	3.	8.7	7.1 6.9	5.7 5.6	2.5	27. 26.6	23. 22.6	13. 12.5	7.2 7.	5. 4.9	5.7 5.4	2.1	2.4 2.5	7.7		
7	48.2 47.9	53. 51.	10.7 10.3	13.6	10.8 10.9	10.5	2.6	21.5 21.4	10.9 10.7	5.7 5.5		8.8	8.7 8.8		2.9	8.2	6.8 6.6	5.4 5.3		26.1 25.7	22.1 21.7	12. 11.5	7.1 6.9	5. 4.8	5.5 5.4	2.1	2.4	7.4	11	18.5
6	46.1 45.8	48. 46.	10.8 10.4	12.7	10.3	9.8 8.9	2.5	20.2	10.4 10.2	5.6 5.5	8.5	8.5	8.3 8.4	4.1	2.8	7.6	6.1 6.2	6.1	2.3	25.4 25.	21.4 21.	11.6 11.	7.1 6.8	4.9 4.8	5.5 5.3	2.	2.4	7.		
5	43.9 43.6	43. 42.	10. 9.7	12.7	9.6	9.2	2.4	18.9 18.8	10.1 9.8	5.6 5.4		8.2	8. 8.1		2.7	7.	6. 5.9	4.9 4.8		24.5 24.3	20.5 20.3	11. 10.	7. 6.8	4.9 4.8	5.4 5.2	2. 1.9	2.3 2.4	6.8 6.6	10	17.5
4	40.9	38. 37.	10.4 10.5	11.1 10.9	8.8	8.4 8.5	2.2	17.2	9.7 9.5	5.6 5.4		7.9	7.4 7.7		2.7	6.4	5.4 5.4	4.7 4.6		23.5 23.1	19.5 19.1	9.5 10.	6.8 6.7	4.9 4.8	5.2	1.8 1.8	2.3 2.2	6.6 6.5		
3	37.5																													
2.5	35.9 35.8																													
2	34. 33.7																													
1.5	31.8 31.5																													
1	29.5 28.8																													
.5	26. 25.5	6 MO.																												
	21.2 20.8	1 MO.																												
0	19.9 19.8	BIRTH																												

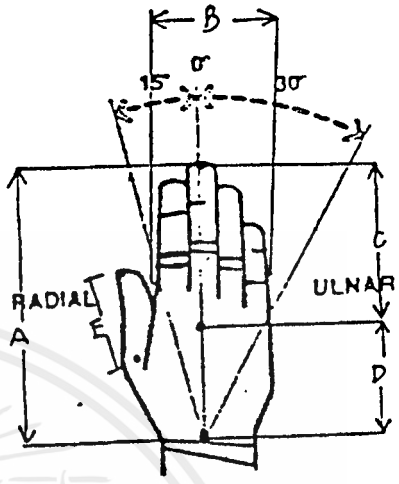


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 13 แสดงขนาดของมือ



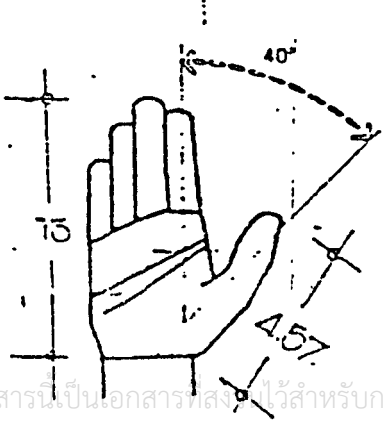
FLEXION AND EXTENSION



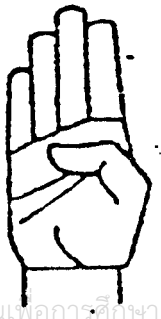
DEVIATION

NEUTRAL

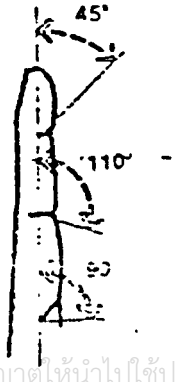
HYPEREXTENSION



ABDUCTION



OPPOSITION



FLEXION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความหมายของเด็กเล่น

ของเล่นเด็กคือสิ่งของ หรือวัสดุ อุปกรณ์ ที่นำมาให้เด็กเล่น บางทีก็เรียกว่าเครื่องเล่น อาจรวมถึงอุปกรณ์ดนตรี อุปกรณ์ทางด้านพลานามัย และอื่น ๆ ซึ่งของเล่นหรือเครื่องเล่นนั้นเป็นสื่อที่ช่วยให้เด็กได้รู้จัก ได้ใช้ ได้จัด ได้กระทำ หรือประดิษฐ์คิดสร้างประกอบขึ้นได้ตามความคิด จินตนาการของเด็กโดยใช้ของเล่นนั้นเป็นสื่อ เป็นอุปกรณ์ ของเล่นอาจเป็นวัสดุจากธรรมชาติ ตัวเด็ก อาจเป็นวัสดุเหลือใช้ แต่สามารถนำมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการเล่นของเด็กได้ของเล่นหรือสิ่งที่นำมาเล่นอาจเป็นสิ่งของจริง ๆ อาจเป็นคนที่อยู่ใกล้ชิด หรือแม้แต่สัตว์เลี้ยงประเภทต่าง ๆ ก็อาจเป็นของเล่นได้

ส่วนความหมายของ "ของเล่น" ในเชิงอุตสาหกรรม และพาณิชยกรรม หมายถึงผลิตภัณฑ์ที่มีการออกแบบ และทำขึ้นเพื่อให้เด็กเล่น (อายุไม่เกิน 14 ปี)

ของเด็กเล่นเป็นสิ่งที่มีความสำคัญ และมีความจำเป็น สำหรับเด็กซึ่งจะขาดเสียไม่ได้ เพราะของเล่นเป็นทั้งสื่อและอุปกรณ์ที่ทำให้เด็กได้มีกิจกรรมการเล่น เพื่อพัฒนาตนเองทั้งในด้านร่างกาย ความคิดความรู้สึก จิตใจ อารมณ์ และสังคม

ความหมายของการเล่นของเด็ก

การเล่นในความหมายของผู้ใหญ่

ความหมายของการเล่นโดยทั่ว ๆ ไป มักจะหมายถึงการทำกิจกรรมใด ๆ ที่ก่อให้เกิดความรู้สึกสนุกสนานเพลิดเพลิน ไม่เคร่งเครียด ทั้งแก่ผู้ทำกิจกรรมนั่นเอง และแก่ผู้ที่ไม่ได้ทำกิจกรรม แต่มีส่วนร่วมรับรู้ เช่น เป็นผู้ชมกิจกรรมนั้น ด้วยเหตุที่ว่าบุคคลเรามักจะให้ความหมายการเล่น ว่าเป็นเพียงกิจกรรมที่นำมาแต่ความสนุกสนานรื่นเริงเท่านั้น เมื่อเปรียบเทียบการเล่นกับการทำงาน การเล่นจึงอาจไม่มีคุณค่า เพราะสามารถเกิดขึ้นโดยไม่จำเป็นที่ผู้เล่นต้องหวังผลบั้นปลาย ในขณะที่การทำงานมีคุณค่าเพราะเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่จุดหมายหนึ่ง หรือผลอะไรอย่างหนึ่ง และการทำงานแสดงถึงการที่ผู้ทำงานมีความระมัดระวังรอบคอบเคร่งครัด ส่วนการเล่นแสดงถึงการที่ผู้เล่นปล่อยอารมณ์ให้สนุกสนานบันเทิงไม่ต้องมีความระมัดระวังเคร่งครัดมาก ผู้ที่เคร่งครัดกับการทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง จึงมักพยายามทำตนไม่ให้เกิดความสนุกสนานกับการทำกิจกรรมนั้น เนื่องจากเกรงว่าจะถูกกล่าวหาว่า "ทำเป็นเล่นไปได้" การที่บุคคลสอดแทรกความรู้สึก หรือความไม่ถูกต้องให้มีอยู่ควบคู่ไปกับความรู้สึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนุกสนานเพลิดเพลินอันเกิดขึ้นจากการเล่นเช่นนี้ ทำให้บุคคลส่วนใหญ่แปลความหมายและคุณค่าของการเล่นไปในทางที่ผิด ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับการเล่นของเด็ก ซึ่งคนส่วนมากโดยเฉพาะผู้ใหญ่มักจะคิดว่า การเล่นของเด็ก คือสิ่งที่เด็กทำเพราะไม่รู้ว่าจะทำอะไร และเด็กจะเล่นจนกว่าเด็กจะรู้จักทำงานเมื่อโตขึ้นแล้ว

การเล่นในความหมายของเด็ก

ในความคิดของเด็ก การเล่นและการทำงานมีความหมายแตกต่างกัน คือ การเล่นหมายถึงสิ่งที่เด็กอยากทำ หรือต้องการทำเอง ส่วนการทำงานหมายถึงสิ่งที่เขาต้องทำเพราะผู้ใหญ่บังคับหรือแสดงความต้องการให้เขาทำ การที่เด็กให้ความหมายเช่นนี้กับการเล่นและการทำงานก็เนื่องมาจากผู้ใหญ่เป็นผู้สอนความหมายให้แก่เด็กนั่นเอง ในชีวิตประจำวันเรามักจะได้ยินพ่อแม่ ผู้ปกครอง และครูบอกกับเด็กว่า "เธอต้องทำการบ้าน (หรือแบบฝึกหัด) ให้เสร็จเสียก่อนแล้วจึงจะไปเล่นได้" หรือ "เธอจะไปเล่นก็ได้แล้ว" เมื่อเด็กทำสิ่งที่ผู้ใหญ่มอบหมายให้เสร็จแล้ว เป็นต้น ด้วยเหตุนี้การเล่นจึงเป็นการพักผ่อนสำหรับเด็ก

ความหมายของการเล่นดังกล่าวข้างต้นนี้ เป็นความหมายที่ไม่ถูกต้องนัก จากการศึกษาถึงพัฒนาการของเด็กในด้านต่าง ๆ และจากการศึกษาเกี่ยวกับการเล่นของเด็กโดยเฉพาะ นักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้สรุปว่า แท้จริงแล้วการเล่นมิได้หมายถึงการทำกิจกรรมใดที่ให้แต่ความสนุกสนานเพลิดเพลิน โดยที่ผู้เล่นมิได้คำนึงถึงผลปั้นปลาย แต่การเล่นหมายถึงการที่เด็กสร้างประสบการณ์ให้กับตนเองเพื่อเรียนรู้และรับรู้สิ่งแวดล้อม รวมทั้งสิ่งที่ไม่มีใครจะสอนเขาได้ ด้วยการเล่นเด็กสามารถช่วยให้ตนเองสามารถปรับตัว และเปลี่ยนแปลงความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ตรงกับความเป็นจริงรอบ ๆ ตัว การเล่นเป็นความจำเป็นหรือสำคัญมากสำหรับเด็กเท่า ๆ กับการทำงานมีความจำเป็นหรือสำคัญมากหรับผู้ใหญ่ เพราะอันที่จริงแล้วการเล่นก็คือ การทำงานของเด็กนั่นเอง

ความสำคัญของการเล่นของเด็ก

การกล่าวถึงความสำคัญของการเล่นในที่นี้จะขอเริ่มต้นด้วยการตั้งคำถามว่า "การเล่นของเด็กมีความสำคัญอย่างไร" เพื่อที่จะตอบคำถามนี้เราจำเป็นต้องพิจารณาว่าเด็กได้อะไรบ้างจากการเล่นและจากประสบการณ์การเล่น นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาพบว่า สิ่งที่เด็กจะได้จากการเล่นคือ การที่เด็กได้เรียนรู้สิ่งแวดล้อม เช่น ได้เรียนรู้รูปร่าง ขนาด ความหยาบ ละเอียดของวัตถุที่เป็น ได้สังเกตเห็นความแตกต่างและความคล้ายของสิ่งต่าง ๆ ที่เล่น และการที่เด็กทำอะไรด้วยตนเอง ด้วยการเล่นเด็กจะเรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง สามารถใช้อารมณ์ และความคิดเห็นของเขาออกมาเป็นการกระทำ เพื่อทดลองและฝึกความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องมีความรู้สึกว่าจะต้องรับผิดชอบต่อการกระทำนั้น เด็กจึงเกิดความคิด ความรู้สึกสนุกสนาน ด้วยเหตุนี้นักจิตวิทยาและนักการศึกษาจึงสรุปว่า การเล่นมีบทบาทและอิทธิพลอย่างมากมายต่อพัฒนาการทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ จิตใจ และสังคมของเด็ก

1. การเล่นกับการพัฒนาทางร่างกายของเด็ก

สิ่งที่เด็กอยากทำหรือพฤติกรรมต่าง ๆ ที่เด็กต้องการแสดงซ้ำแล้วซ้ำอีกด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลินคือ การเล่น เพราะฉะนั้นเราจึงพบว่า การเล่นที่ถูกต้องจะช่วยสร้างเสริมพัฒนาการทางร่างกายและสุขภาพของเด็กได้เป็นอย่างดี เช่น การออกกำลังกาย ซึ่งช่วยทำให้เด็กมีสุขภาพแข็งแรง เด็กที่ขาดการออกกำลังกายจะมีแขนขาและพัฒนาการอื่น ๆ ไม่สมบูรณ์ ส่วนเด็กที่สามารถออกกำลังกายได้โดยการเล่นกลางแจ้งจะมีความแข็งแกร่งของกล้ามเนื้อ กระดูก และมีการไหลเวียนของโลหิตรวมทั้งการประสานงานของอวัยวะต่าง ๆ ทำงานสัมพันธ์กันได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การประสานสัมพันธ์ของสายตากับมือ สายตากับขา และของประสาทสั่งงานต่าง ๆ นอกจากนี้การเล่น เช่นปั้นดินน้ำมัน บีบลูกยาง จะช่วยให้กล้ามเนื้อย่อย เช่น กล้ามเนื้อนิ้วแข็งแรง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อไปกับเด็กเมื่อเด็กทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ต้องใช้นิ้วมือ

2. การเล่นกับการพัฒนาทางสติปัญญาของเด็ก

เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ทางตา หู จมูก ปาก และทางการสัมผัสอื่น ๆ รับรู้และเกิดความรู้สึกนึกคิดซึ่งจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้ง่ายและมีประสิทธิภาพความสัมพันธ์ระหว่างการเล่นและการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสติปัญญาของเด็กที่เห็นได้เด่นชัดอีกประการหนึ่งก็คือ การเล่นจะช่วยให้เด็กได้มีโอกาสตอบสนองความกระตือรือร้นใคร่รู้ของตนเอง ซึ่งจะนำเด็กไปสู่การค้นพบและเรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง และสิ่งรอบ ๆ ตัวโดยไม่ต้องมีใครสอน ซึ่งปรากฏการณ์ดังกล่าวนี้เป็นการแสดงถึงความก้าวหน้าในระดับสติปัญญาของเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. การเล่นกับการพัฒนาทางจิตใจและอารมณ์ของเด็ก

นักจิตวิทยาได้ศึกษาพบว่า การเล่นเป็นสิ่งจำเป็นในการช่วยในเด็กมีพัฒนาการทางจิตใจและอารมณ์ที่มั่นคงและสมบูรณ์ต่อไปในอนาคตเพราะเด็กก็เช่นเดียวกับผู้ใหญ่ อาจจะเกิดความรู้สึกโกรธ คับข้องใจหรืออารมณ์เครียดขึ้นได้เนื่องจากต้องอยู่ในสภาพแวดล้อมที่ไม่พึงประสงค์หรือเนื่องจากเกิดความต้องการแล้วไม่สมปรารถนาอารมณ์ผิดปกติเหล่านี้จำเป็นจะต้องถูกระบายออกมิฉะนั้นแล้วจะเกิดการสะสมไว้ทำให้บุคคลนั้นมีอารมณ์ขุ่นมัว ไม่มีความสุข คิดแก้ปัญหาต่าง ๆ ไม่ได้ผู้ใหญ่มักระบายอารมณ์ไม่ดีออกโดยการเล่นกีฬา สำหรับเด็กการระบายออกจะทำได้โดยการเล่น เช่นการเล่นในลักษณะของการสร้างจิตนาการ การเล่นเลียนแบบ การเล่นเกมสมมติ การเล่นเพื่อระบายอารมณ์นี้ เป็นประโยชน์กับเด็กทั้งโดยตรงและโดยทางอ้อม ในทางตรง เช่น เด็กที่อิจฉาน้องอาจจะระบายอารมณ์โดยการเล่นต่อยตีตุ๊กตา เด็กที่กลัวหมอฉีดยา อาจจะระบายอารมณ์กลัวโดยการเล่น เครื่องมือแพทย์ สมมติตนเองเป็นแพทย์นำเข็มฉีดยาไปฉีดตุ๊กตา ในทางอ้อม เช่น นักจิตวิทยาใช้การเล่นในลักษณะระบายอารมณ์เป็นเครื่องมือทดสอบบุคลิกภาพของเด็ก เช่น การให้เด็กเล่นสมมติตนเป็นบุคคลในสภาพแวดล้อมโดยเด็กคิดเองว่าจะแสดงออกอย่างไร ทั้งคำพูดและท่าทาง การได้รับทราบความรู้สึกของเด็กที่แสดงออกในบทบาทสมมติ จะชี้บ่งถึงปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับเด็กได้และจะนำไปสู่การที่ผู้ใหญ่ช่วยแก้ไขปัญหาให้แก่เด็กด้วยการช่วยให้เด็กปรับพฤติกรรมสนองตอบต่อสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมต่อไป

4. การเล่นกับการพัฒนาทางสังคมของเด็ก

การเล่นนับได้ว่าเป็นรากฐานที่ดีที่จะฝึกเด็กให้เข้าสังคม นักจิตวิทยาได้เน้นถึงความสำคัญของการเล่นว่า คือสื่อหรือแนวทางที่จะช่วยให้เด็กมีโอกาสฝึกวิธีการเข้าสังคม ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีรวมทั้งเรียนรู้หน้าที่บทบาทอื่น ๆ ของการเป็นสมาชิกของกลุ่ม การรวมกลุ่มเพื่อเล่นนี้เองที่ทำให้เด็กรู้จักตั้งกฎเกณฑ์ข้อบังคับที่เลียนตามแบบสังคมของผู้ใหญ่

โดยปกติแล้วเด็กทุกคนจะเล่นเพื่อการเข้าสังคมตั้งแต่แรกเกิดแล้ว การเล่นทางการสังคมของเด็กเล็กจะเป็นการเล่นเฉพาะกับผู้ใหญ่ที่อยู่ใกล้ชิดตนเท่านั้น โดยผู้ใหญ่เป็นฝ่ายเริ่มกิจกรรมการเล่นก่อน เช่น การเล่นไล่จับเด็ก การเล่นโยนลูกบอลให้เด็กรับ ต่อมาเมื่อเด็กเจริญเติบโตยิ่งขึ้น การเล่นทางสังคมจะมีการพัฒนาสลับซับซ้อนมากขึ้นตามลำดับด้วย เด็กจะมีเพื่อนร่วมเล่น มีสิ่งของที่เป็นสื่อของการเล่น และมีวิธีการเล่นมากแบบและประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่าง ๆ (ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับพัฒนาการทางการเล่นที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางสังคมได้ในเรื่องต่อไป)

การเล่นของเด็กในแง่จิตวิทยา

นักจิตวิทยาได้ศึกษาพฤติกรรม เกี่ยวกับการเล่นของเด็กไว้อย่างกว้างขวาง ทั้งในแง่รูปแบบและลักษณะการเล่นของเด็ก ประโยชน์ที่เด็กได้รับจากการเล่น จนกระทั่งศึกษาทดลองใช้ของเล่นของเด็กเพื่อบำบัดพฤติกรรม ที่เรียกว่า การบำบัดพฤติกรรมโดยการเล่น เพื่อจะแก้ไขปัญหาทางด้านจิตใจของเด็ก เช่น ความกลัว ความวิตกกังวล ความอิจฉา

ประโยชน์ของการเล่น ของเด็กในแง่จิตวิทยา พอจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

1. เพื่อระบายออกทางด้านจิตใจ และอารมณ์ เช่นความวิตกกังวล ความเครียด ความกลัว

2. เพื่อให้เกิดจินตนาการ การเล่นเป็นทางเสริมให้เด็กเกิดจินตนาการได้เป็นอย่างดี

3. เพื่อฝึกในเรื่องการงานที่จะต้องทำต่อไปภายหน้า เพราะการเล่นก็คือการทำงานอย่างหนึ่งของเด็ก

4. เพื่อคลายพลังงานส่วนเกิน โดยเชื่อว่าความเจริญเติบโตของเด็ก จะมีพลังงานส่วนเกินสะสมไว้ การเล่นจึงเป็นการคลายพลังงานส่วนเกิน ไปในทางที่จะเปลี่ยนประโยชน์แก่ตัวเด็กเอง

5. เพื่อฝึกทักษะทางสังคมให้รู้ขอบเขต และความเหมาะสมที่จะปฏิบัติตัวต่อผู้อื่นเพียงใด อย่างใดอันเป็นการพัฒนาทางสังคมของตัวเอง

ชนิดของการเล่น (ยุทธศักดิ์ ศรีวีระกุล 2520 : หน้า 58)

ลักษณะการเล่นของเด็กแตกต่างกันไปในแต่ละวันแต่ละวันเวลา แต่ละบุคคลตามสภาพการและความพอใจของเด็ก ทั้งนี้เพราะการเล่นแต่ละชนิดให้ความพอใจแก่เด็กแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความสนใจ ความสามารถ และพัฒนาการของเด็กแต่ละคนด้วย

นักจิตวิทยาหลายท่านได้แบ่งลักษณะการเล่นของเด็กออกได้ดังต่อไปนี้

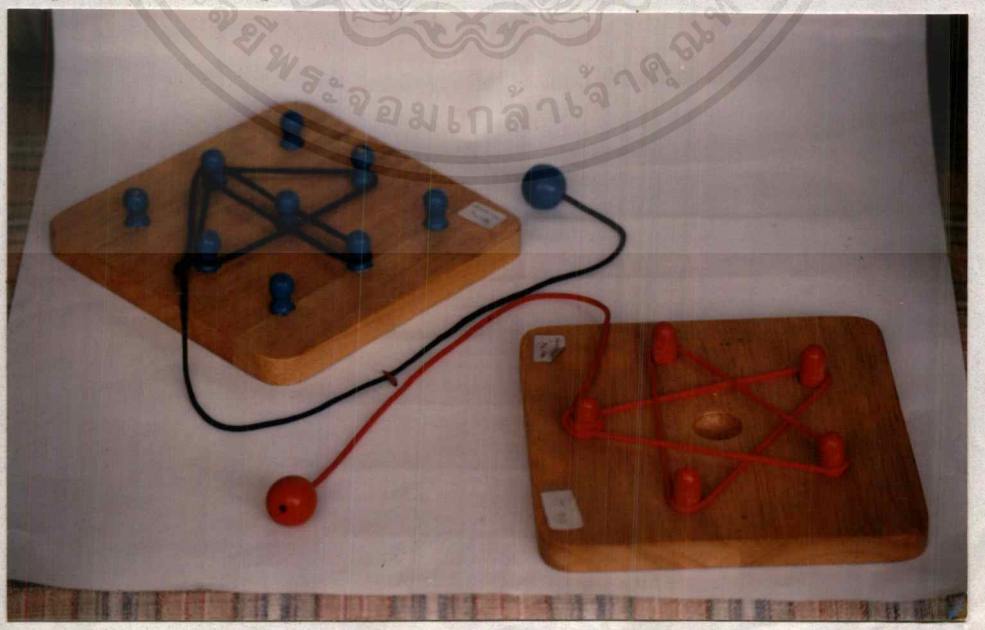
1. <u>การเล่นที่มีลักษณะค้นคว้า สำรวจ</u> ในการเล่นของเล่น เด็กจะเรียนรู้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ข้างเคียง

ผลิตภัณฑ์เดิม

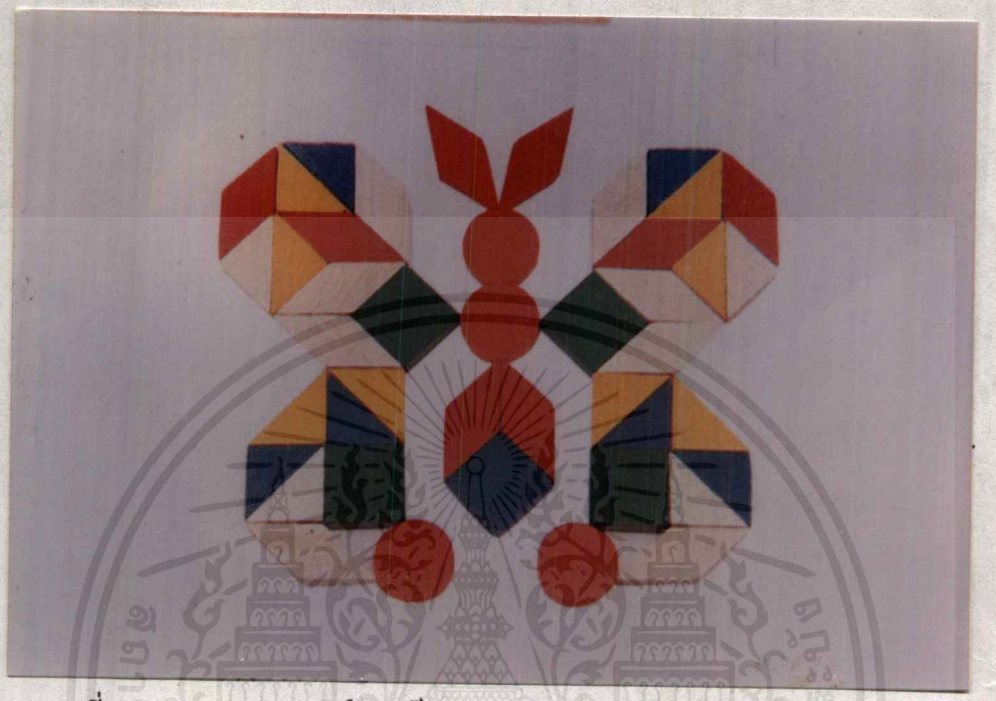
รูปที่ 14 ของเล่นรูปแบบเดิม



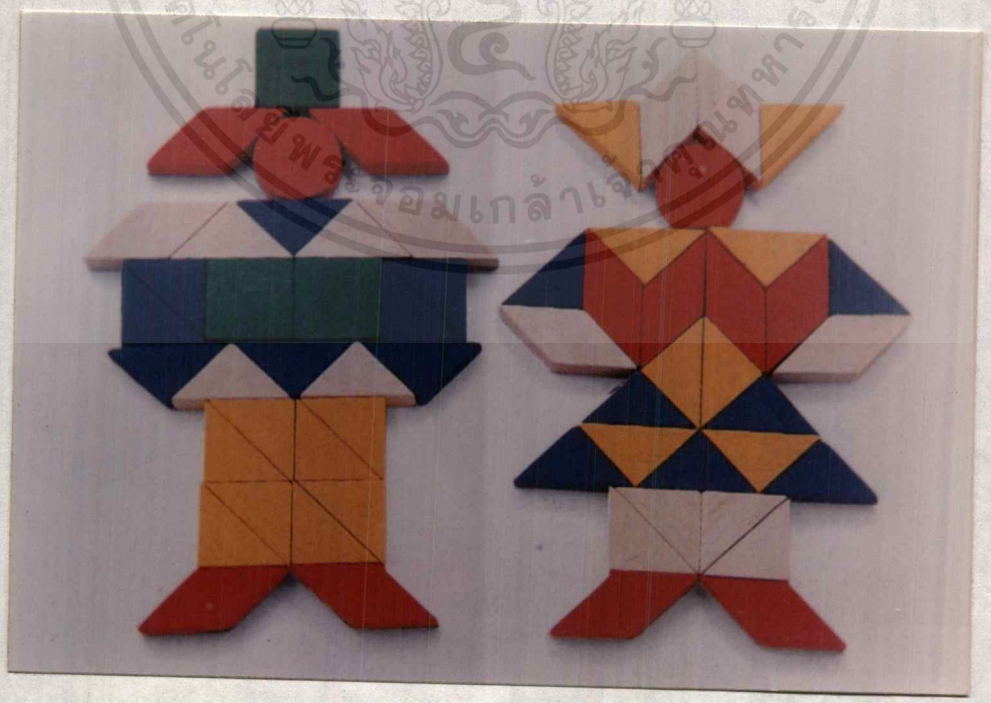
รูปที่ 15 ของเล่นรูปแบบเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตภัณฑ์ช้างเคียง

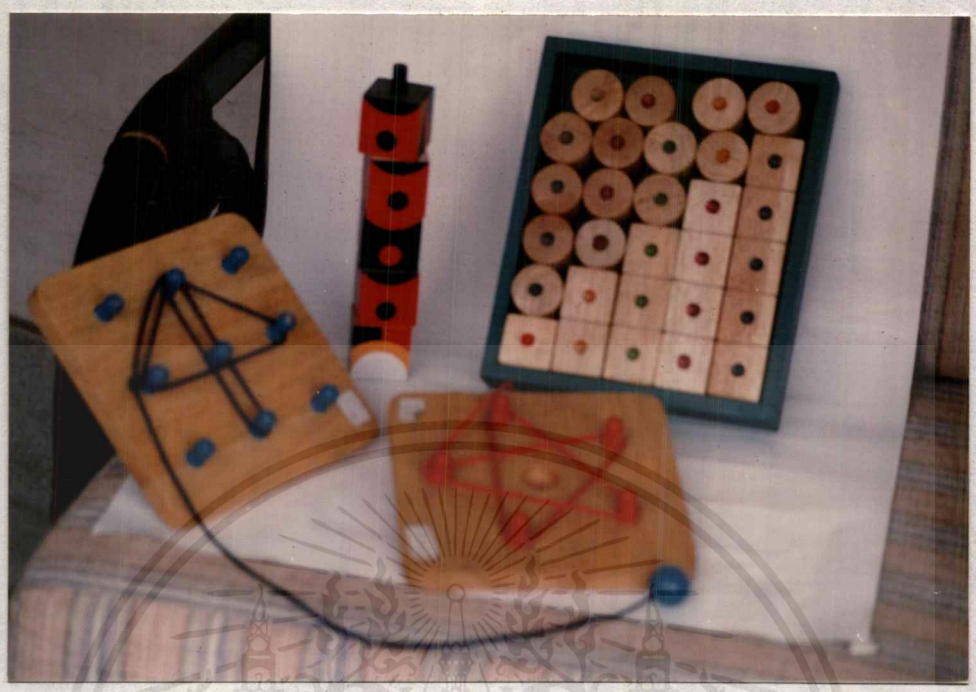


รูปที่ 16 รูปแบบของเล่นช้างเคียง

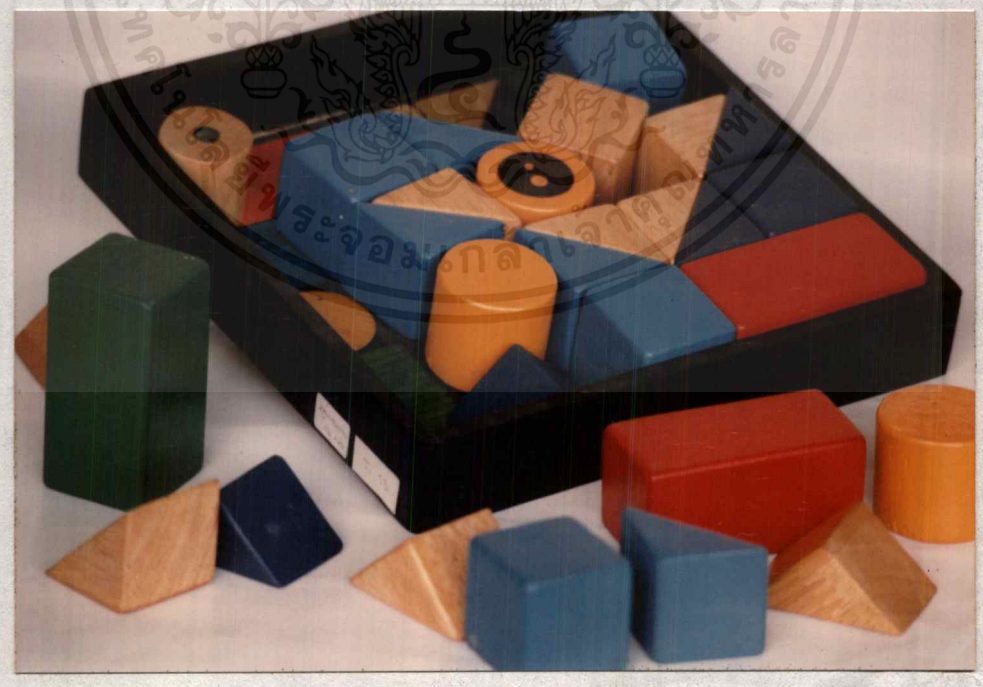


รูปที่ 17 รูปแบบของเล่นช้างเคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



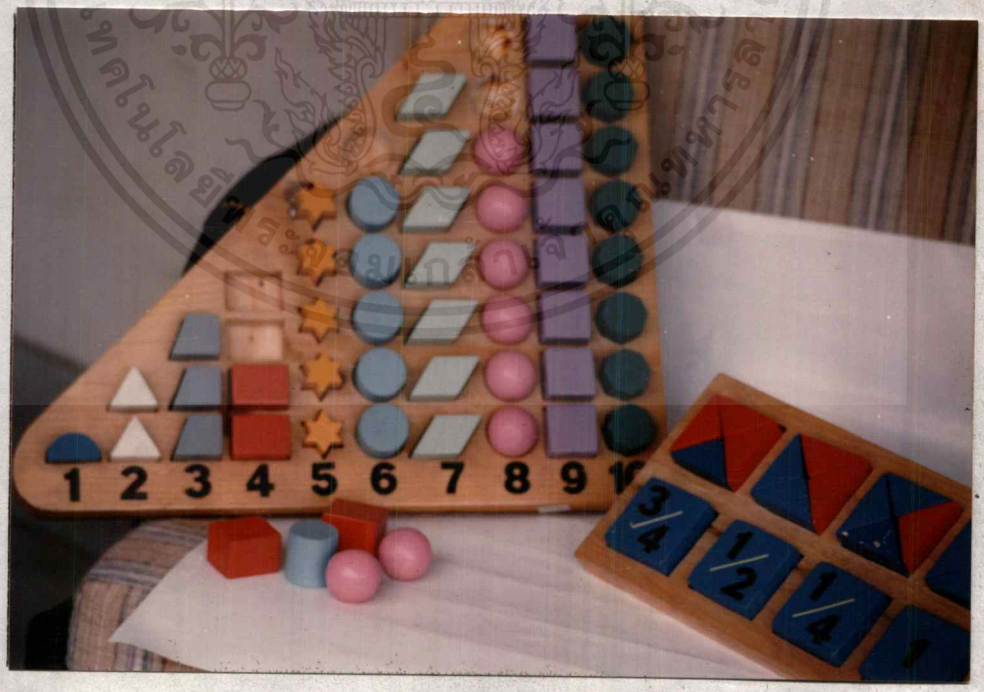
รูปที่ 18 รูปแบบของเล่นช้างเคียง



รูปที่ 19 รูปแบบของเล่นช้างเคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 20 รูปแบบของเล่นช้างเคียง



รูปที่ 21 รูปแบบของเล่นช้างเคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างอุปกรณ์สำหรับเด็กวัยต่าง ๆ

รูปที่ 22 อุปกรณ์,สื่อต่าง ๆ สำหรับเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างกิจกรรมการเล่นและการใช้สื่อวัสดุในเด็ก 1-3 ปี

เด็กอายุ 12-18 เดือน ตารางที่ 8 กิจกรรมการเล่นและการใช้สื่อในเด็ก 1-3ปี

กิจกรรมการเล่น	สื่อ - วัสดุ
เก็บของ	เก็บอะไรใส่ภาชนะ เป็นของอะไรก็ได้
เล่นตุ๊กตา	ตุ๊กตา ผ้าห่ม ขวดนม
ทำเสียงสัตว์	พลาสติกของเล่นรูปสัตว์ รูปภาพสัตว์ชนิดต่าง ๆ
ลากเส้น	พื้นทราย พื้นดิน
ชี้-ทาย	แม่เล่นกับลูก "นี่อะไร" ชี้ส่วนต่าง ๆ ของหน้า
ชี้ทำตาม	แม่เล่นกับลูก ออกคำสั่งให้ทำตาม
ตบลูกบอลล์	ลูกบอลล์เบา ๆ ขนาดกลาง
ช่วยกันทาย	หยิบของจากกล่อง
ถอดเสื้อผ้า	เสื้อผ้าที่เด็กอยากใส่ อยากถอด
คุยกัน	แม่คุยกับลูก
เล่นน้ำ	ของอะไรก็ได้ที่เล่นแช่ลงในน้ำได้ไม่เสียหาย อาจทำด้วย ฟองน้ำ พลาสติค
ซ่อนหา	ของเล่น เช่น ตุ๊กตา
พูดและทำ	
เตรียมกระโดด	ม้าตัวเตี้ย ๆ
ร้องเพลงด้วยกัน	เล่นร้องเพลงด้วยกัน
เรียงเถา	กระป๋องขนาดต่าง ๆ กัน ซ้อนกันได้หลาย ๆ ใบตามขนาด
เป่าอะไรเล่น	นุ่น กระดาษ ฟาง สำลี ขนนก
จับคู่ขนาด-รูปร่าง	ของสามอย่าง สองอย่างเหมือนกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เด็กอายุ 8-24 เดือน

กิจกรรมการเล่น	สื่อ - วัสดุ
ก่อสร้างจับคู่บล็อก	บล็อก 2 ชุด
เล่นกับกล่อง	กล่องขนาดใหญ่พอที่เด็กจะเข้าไปเล่นได้
สอนคำพูด	ฝึกให้พูดตาม
บอกซิต้องการอะไร	หัด คุย-ซัก-ถาม
คัดแยกรูปร่างด้วยหยอดกล่อง	กล่องขนาดต่าง ๆ เจาะรูฝาให้เป็นรูปต่าง ๆ ให้เด็กหยอดเล่น
ปิดจุก	จุกขวดอะไรก็ได้ หลอดยาสีฟันกับฝาจุกยาสีฟัน น็อตกับแป้น
ให้อะไรก็ได้	อะไรก็ได้
เล่นกลางสนาม	
รู้สึกอย่างไร	ถุงกระดาษ ใส่ของต่าง ๆ ชนิดกัน ฝึกจับคลำ แล้วทายชื่อ
เล่นขีดเขียน	ดินสอเทียน กระดาษแผ่นกว้าง ๆ โต ๆ
เล่นกับสีกับน้ำ	ฟองน้ำ แปรง น้ำ
จ้องหน้ากัน	แม่เล่นกับลูก จ้องหน้าทำท่าแสดงอารมณ์ต่าง ๆ
แยกกลุ่มสี จับคู่สี	ของสามอย่าง แต่สองอย่างมีสีเหมือนกัน
แยกประเภทเครื่องมือ	ไม้กวาด ช้อน
หาสัญลักษณ์รูปร่าง	ภาพสิ่งของที่เด็กรู้จักคุ้นเคย
หาส่วนประกอบ	ผ้าและสิ่งของที่เด็กรู้จักใกล้ตัว เช่น ตุ๊กตา รถยนต์ ถ้วย ชัน
เขียนหน้าเขียนตา	วงกลมขนาดต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เด็กอายุ 24-30 เดือน

กิจกรรมการเล่น	สื่อ - วัสดุ
เล่นเกมเป็นวง แต่งตัว	แม่กับลูก ๆ จับวงกลมเต้นระบำรำฟ้อน กระจกแต่งตัว เสื้อผ้า ผ้าพันคอ กระเป๋า รองเท้า โบว์ ผมเปีย
เล่นกับกระจกเงา	กระจกส่องหน้า หวี แปรงสีฟัน ผ้าเช็ดหน้า ผ้าถูตัว
แสวงหา ชื่ออะไรจ๊ะ ร้องเพลงเด็ก ๆ เล่นหาของเป็นคู่ แยกกลุ่มสี สร้างบล๊อก	แว่นขยาย แม่เล่นกับลูก ถามลูก แม่เล่นกับลูก ร้องเพลงเล่นกับลูก ถาด หรือกล่อง ของใช้ที่ต้องคู่กัน ถาดเป็นช่อง วัสดุเป็นสีต่าง ๆ บล๊อกขนาดต่าง ๆ กับรูปร่างเท่า ๆ กัน ก็ได้ ใช้กล่องหรือกระป๋อง
บอกซิต้องการอะไร สร้างวงกลม เล่นกับคนอื่น	แม่เล่นกับลูก บล๊อกหรือแผ่นวงกลม ดินสอ กระดาษ ลูกบอล ผ้า พลาสติค หนัง ผ้าห่ม หรือ ผ้าเช็ดตัว
ตัดเสื้อผ้าให้น้อง (แต่งตัวน้องหนู) ลากเส้นรอบ ๆ แบบ	ตัดเสื้อผ้าจากแบบ เช่น กระดาษ ดินสอ ของอะไรก็ได้ที่วางไว้เด็ก กดถือเป็นแบบแล้วใช้ดินสอลากไปรอบ ๆ เช่น ชัน แก้ว ฝากล่อง ฯลฯ
เกมกระซิบ	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัย 30–36 เดือน

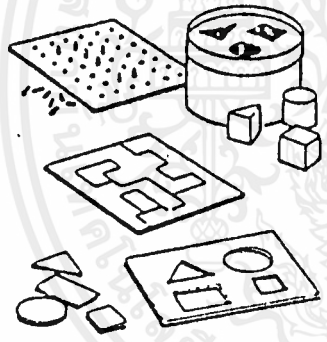
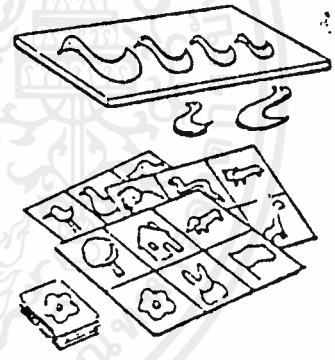
กิจกรรมการเล่น	สื่อ – วัสดุ
ทำหน้ายิ้ม ทำหน้าเศร้า	รูปภาพหนาคนทำหน้ายิ้ม ทำหน้าเศร้า
เล่นกันสองคน	จากหนังสือพิมพ์ แมกกาซีน รูปถ่าย รูปภาพ
เลือกหยอด	กล่อง เจาะช่องขนาดต่าง ๆ กัน
สั่งให้คนใดคนหนึ่งทำตาม	กล่อง กระดาษ หรือผ้าเช็ดมือ ผ้าเช็ดปาก
	สิ่งของที่เคลื่อนง่าย ๆ ของเล่น
ให้บอกของรอบ ๆ ตัว	สิ่งของต่าง ๆ
หาทางสนุก	เชือก กล่อง ม้านั่งเตี้ย ๆ ผ้าเช็ดตัว ผ้า
	ขาวม้า หรือสิ่งของใกล้ตัว
ปรบมือเป็นจังหวะ	แม่เล่นกับลูก
ฟังและตอบ	แม่เล่นกับลูก
จับคู่	วัสดุที่เป็นของคู่กัน
อะไรหายไป ปิดตาทาย	หาของมาสามอย่าง ที่เด็กรู้จักอาจเป็น
	ของใช้ ของเล่น ให้ทายอะไรหาย
ตัดปะ	กรรไกร แผ่นกระดาษ
หัดให้ช่วยตนเอง	ช้อน ชาม จาน ฝึกให้ใช้ใส่อาหารให้รับ
	ประทานเอง
อะไรเกิดขึ้น	สิ่งของอะไรก็ได้ที่ใกล้มือ
เดินวิ่งเล่นกัน	แม่เล่นกับลูก
คุยกันเรื่องครอบครัว	รูปภาพ
ฉันรู้แล้วว่าอะไร ทายกัน	สิ่งของใกล้มือ ใกล้ตัวเด็ก เล่นทายกัน
	โดยบอกลักษณะให้คิดว่าเป็นอะไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

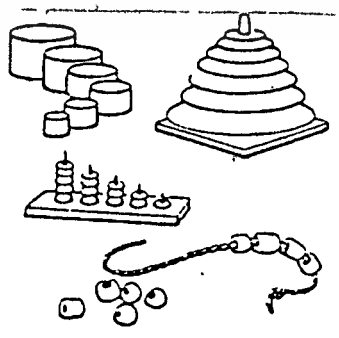
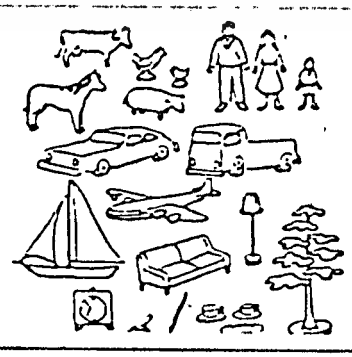
สื่อ-วัสดุ-อุปกรณ์ ประเภทที่ออกแบบเพื่อให้เล่นไปสู่วัตถุประสงค์

สื่อ-วัสดุ-อุปกรณ์ที่กำหนดรูปแบบเพื่อวัตถุประสงค์เฉพาะ

ประเภท 2 มิติ

ออกแบบเพื่อเรียนรู้ เรื่อง มโนทัศน์ต่าง ๆ เกี่ยวกับ ขนาด รูปร่าง	ออกแบบเพื่อเรียนรู้ เรื่อง มโนทัศน์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับเนื้อหา วิชาต่าง ๆ
	

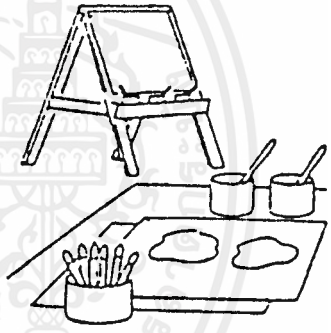
ประเภท 3 มิติ

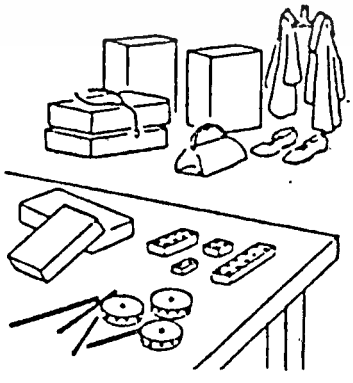
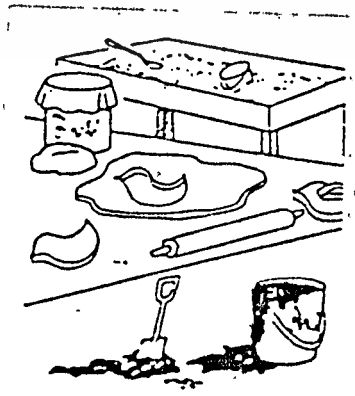
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สื่อ-วัสดุ-อุปกรณ์ที่ไม่กำหนดรูปแบบวัตถุประสงค์

ประเภท 2 มิติ

สื่อ-วัสดุที่ใช้ เป็นชิ้นหรือหน่วยเล็ก ๆ	สื่อวัสดุที่ใช้ ไม่เป็นชิ้นเป็นหน่วยเล็ก ๆ
	

ประเภท 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีกับความสนใจของเด็ก

ในเรื่องเกี่ยวกับการมองเห็นของเด็กแล้ว สีนับเป็นสิ่งสำคัญมากเพราะเป็นสิ่งที่กระตุ้นความรู้สึกและภาวะต่าง ๆ ของจิตใจให้สอดคล้องตามได้ในเด็กเล็ก ๆ จะสนใจที่จะเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างรอบ ๆ ตัว แสงสว่างและเงาต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งที่เด็กสนใจ สีสันที่สดใสและรุนแรง เช่น สีแดงสด สีเหลืองสด เป็นต้น เมื่อเด็กโตขึ้นความรู้สึกจะเปลี่ยนไป เด็กจะเรียนรู้ลักษณะสีต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน รู้สึกอารมณ์ต่าง ๆ ที่สีนั้นมีผลต่อจิตใจเด็กจะเริ่มชอบสีใดสีหนึ่งเป็นพิเศษ หรือสีกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะ ซึ่งก็แล้วแต่ว่าเด็กได้รับการพัฒนาหรือสภาพแวดล้อมของเขาเป็นอย่างไร ซึ่งแน่เหลือเกินว่าเด็กแต่ละคนจะได้รับสิ่งเหล่านี้มาไม่เหมือนกัน ดังนั้นการที่จะกำหนดหรือตัดสินลงไปให้แน่ชัดเลยว่า สีอะไรจะเป็นสีที่เด็กสนใจที่สุดจึงไม่อาจกระทำได้

ดังนั้นเกณฑ์ในการเลือกสีที่แต่เดิมมุ่งไปที่ว่า สีอะไรบ้างที่จะช่วยเร่งเร้าหรือกระตุ้นอารมณ์ให้เกิดความรู้สึกสนุกสนาน ตื่นเต้น น่าสนใจมากที่สุดแทน เพราะเหตุว่าการเงินเป็นกิจกรรมที่ช่วยหรือต้องการความสนุกสนาน ดังนั้นบรรยากาศของสีที่ใช้จึงควรเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสนุกสนานด้วย

จากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สีกับเด็กของ ลอเรช์ บี เพอร์กินส์ ได้ทำการสรุปไว้ดังนี้

1. เด็กที่ชอบสีที่มีความสดใสและธรรมชาติของเด็กชอบความสนุกสนานร่าเริง

2. สีใด ๆ ก็ตามที่ได้อุตส่าห์ตกแต่งไว้อย่างสวยงาม เด็ก ๆ จะต้องทำให้สกปรกอย่างแน่นอนไม่ช้าก็เร็ว ฉะนั้นอย่ามุ่งในเรื่องของสีเพียงอย่างเดียวเมื่อทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ใด ๆ ก็ตามที่เกี่ยวข้องกับเด็ก

3. ตกแต่งโดยคำนึงถึงการระวังรักษาที่จะตามมาทีหลังด้วย

<u>ผลการวิจัยและข้อเสนอแนะของลอเรนซ์</u>

1. สีที่เด็กโรงเรียนอนุบาลชอบมากที่สุดคือ สีแดง เหลือง เขียวเหลือง แสดแดง ขาว น้ำเงิน เขียว ม่วง ม่วงน้ำเงิน ม่วงแดง เขียวน้ำเงิน และดำเป็นอันตรายสุดท้าย จะสังเกตได้ว่าสีทั้ง 6 อันดับแรก คือ สีแดง เขียวเหลือง แสด แสดแดง แสดเหลือง เหลือง เป็นสีอุ่น สีที่เหลืออันดับ 7 คือ สีขาว ซึ่งเป็นสีที่สว่างที่สุด

2. แบ่งคะแนนออกเป็น 4 จำพวก คือ สีแม่สี สีทุติยภูมิ สีดำ ขาว พวกที่ได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คะแนนสูงสุดคือ สีที่เป็นแม่สี ซึ่งมีสีอุ่นอยู่ 2 สีคือ แดงและเหลือง และยังมีสีน้ำเงินเป็นสีเย็นอีก พวกที่ได้รับการเลือกเป็นอันดับที่ 2 คือ สีตติยภูมิซึ่งมีสีอุ่นเพียง 3 สีเท่านั้น คือ แสดแดง แสดเหลือง เหลืองเขียว เหลือง และมีสีเย็นอยู่ 3 สีคือ ม่วงน้ำเงิน เขียว ม่วงแดง น้ำเงิน

พวกที่ได้รับการเลือกเป็นอันดับสุดท้ายคือ ขาวและดำ ซึ่งมิได้ถูกจัดให้อยู่ในวรรณะใด แต่จัดไว้ในพวกที่ให้ความมืด และสว่างของสี สังเกตได้ว่าสีขาวมีค่าของความสว่างสูงที่สุดมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าสีดำ ซึ่งมีค่าของความมืดสูงสุดอย่างเห็นได้ชัด

สีปฐมภูมิ ได้แก่ สีแดง เหลือง น้ำเงิน

สีทุติยภูมิ ได้แก่ สีเขียว แสด ม่วง

สีตติยภูมิ ได้แก่ สีแสดแดง แสดเหลือง ม่วงแดง ม่วงน้ำเงิน เขียวน้ำเงิน เขียวเหลือง

<u>เทคนิคการใช้สี</u>

อาจแบ่งเป็นข้อใหญ่ ๆ ได้คือ

1. Color and Form

หากรูปร่างของวัสดุมีลักษณะเป็นเหลี่ยม เช่น กล่องสี่เหลี่ยม ถ้าต้องการให้มีลักษณะเด่น ดูเป็นกล่องทึบหนักและแข็งแรง เราก็ควรเลือกใช้สีมืด ๆ เช่น เทาแก่ น้ำเงิน หรือดำ หากเป็นวัตถุไม่มีเหลี่ยม เช่น ลูกทรงกลม ถ้าต้องการให้ดูหนัก แข็งแรง เราก็ควรเลือกสีดำ น้ำตาลแก่ หรือสีบรอนซ์

2. Color and Texture

บางครั้งสีกับลักษณะผิวไม่เรียบ ของวัตถุที่ทาก็ให้ความรู้สึกต่ออารมณ์ที่ต่างกัน เช่น วัสดุกลมเกลี้ยงเหมือนลูกบิลเลียดกับวัสดุกลมผิวขรุขระ เหมือนลูกมะกรูด ถ้าทาสีดำก็จะทำให้เกิดความรู้สึกแตกต่างกัน ลูกบิลเลียดจะดูน่าจับต้องมากกว่าลูกมะกรูด

3. สีของเนื้อวัสดุเอง

การปรากฏของสีเนื้อวัสดุเองก็ให้ความรู้สึกต่อความคิดของมนุษย์ถึงตัววัสดุนั้น ๆ หากเราผสมสีให้เหมือนกับสีของอลูมิเนียมแล้วนำไปทากล่องกระดาษ ก็สามารถเบนความรู้สึกทำให้เห็นว่ากล่องกระดาษนั้นเป็นกล่องอลูมิเนียมได้เช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สี

อิทธิพลของสีต่อความรู้สึก

SIDE	สีอ่อน	ทำให้ดูของใหญ่ขึ้น
	สีเข้ม	ทำให้ของเล็กลง
WEIGHT	สีอ่อน	สีเย็น ทำให้รู้สึกเบา
	สีเข้ม	สีร้อน ทำให้รู้สึกหนัก
STRENGTH	สีร้อน	ทำให้รู้สึกแข็งแรงมาก
	สีเย็น	สีเข้ม ทำให้รู้สึกแข็งแรงน้อย
TEMPERATURE	สีร้อน	ให้ความรู้สึกร้อน ไม่สบายใจ
	สีเย็น	ให้ความรู้สึกเย็น สบายใจ

สีที่ช่วยให้ทัศนวิสัยแจ่มใสที่สุด

- สีอ่อนตัดกับสีแก่
- สีสดใสตัดกับสีสดใส
- สีอุ่นตัดกับสีสดใส
- สีอุ่นตัดกับสีเย็น

สีที่ตัดกันเองอยู่แล้วตามปกติ

- สีดำบนพื้นสีเหลือง
- สีเหลืองบนพื้นสีดำ
- สีแดงบนพื้นสีขาว
- สีเหลืองบนพื้นสีน้ำเงิน
- สีส้มบนพื้นน้ำตาล
- สีชมพูบนพื้นดำ

สีที่เห็นว่าสามารถเข้ามาใกล้หรือห่างออกไปได้

ตามปกติสีอุ่นคือ สีเหลือง สีเหลืองดูคล้ายใกล้เข้ามาหาผู้ดู ในสีเย็นคือ สีน้ำเงิน น้ำเงินเขียว และม่วงถอยห่างออกไป

สีที่ใช้ในเนื้อที่มาก แล้วไม่น่าดูถ้าเพียงใช้เพียงน้อยอาจจะสนใจขึ้นเสริมความน่าดู สีเข้มจัดคู่กับสีอ่อนจัด ทำให้แลเห็นเด่นชัด มีชีวิตชีวากว่าสีที่ใกล้เคียงกัน สีที่สดใสพอ ๆ กันจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วยดึงดูดความสนใจได้เร็ว เรื่องความเด่นมีอยู่ว่าควรจะมีสีชนิดใดชนิดหนึ่งปรากฏเด่นออกมามากกว่าเพื่อน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่าแปรเปลี่ยนและความสดใสของสีอีกด้วย

ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต

พลาสติก (Plastic)

คือ วัสดุประกอบด้วยสารหลายอย่าง ๆ มีน้ำหนักโมเลกุลสูง คงรูปเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิต ลักษณะอ่อนตัวขณะทำการผลิต ซึ่งโดยมาใช้กรรมวิธีการผลิตด้วยความร้อนหรือแรงอัด หรือใช้ทั้งสองอย่างได้ (สาคร คันธโชติ. 2529 : หน้า 61)

พลาสติก แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. พลาสติกคงรูป หรือเทอร์โมเซตติ้ง (Thermoseting) การผลิตจะใช้ความร้อนและอาจใช้ความดันหรือไม่ก็ได้ ซึ่งจะได้ชิ้นงานมีความแข็งคงรูปถาวร มีคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีดีมาก ถูกความร้อนไม่อ่อนตัว ไม่ละลายในสารละลายใด ๆ ติดไฟยาก ไม่สามารถนำมาหลอมละลายอีกได้ พลาสติก คงรูปได้แก่

- อีพอกซี
- ยูรีเทน
- พีโนลิก
- ซิลิโคน
- ฯลฯ

อามิโน (Amino) แบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ คือ

ก) ยูเรีย (Urea)

ข) เมลามีน (Melamine)

คุณสมบัติกายภาพ : หนักกว่าพลาสติกทั่วไปเล็กน้อย (ถ.พ.[1] 1.47-1.55) รับแรงดึงดูดได้ดีพอควร รับแรงอัดและแรงบิดงอได้ดีมาก ทนร้อนและความเย็นได้ดี เนื้อแข็งทน การขีดข่วนถูกแสงแดดจะซีดและเสื่อมคุณภาพ มีสีต่าง ๆ ทั้งฝ้าและพึงแสง

คุณสมบัติทางไฟฟ้า : เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดีกับกระแสไฟฟ้าความถี่ต่ำ ไม่เหมาะกับการใช้กระแสไฟฟ้า ความถี่สูง

คุณสมบัติทางเคมี : ทนกรดด่างชนิดอ่อนได้ ไม่ทนกรดด่างชนิดแก่ ทนสารเคมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อื่น ๆ เช่น ผงซักฟอก ทินเนอร์ ดูดซึมน้ำได้บ้าง

อี พอก ซี่ (Epoxy)

คุณสมบัติกายภาพ : น้ำหนักปานกลาง (ถ.พ. 1.11-1.8) รับแรงดูดได้ดีมาก รับแรงอัดได้ดีและรับแรงกระทบได้ดีพอควร สามารถติดแนบได้ดีกับวัตถุอื่น ๆ มีความอ่อนตัว (Flxiblity) มีการหดตัวน้อยมาก ทนความร้อนสูงถึง 6000 °ฟ ติดไฟช้าและดับเอง

คุณสมบัติทางไฟฟ้า : เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทนไฟอาร์คได้ดี

คุณสมบัติทางเคมี : ทนกรด ด่าง และสารละลายได้ดีดูดซึมน้ำในอัตราต่ำ

ฟีโนลิค (PHENOLIC) หรือ แบกเกลไลท์ (Bakelite)

คุณสมบัติกายภาพ : น้ำหนักปานกลาง (ถ.พ 1.25-1.55) มีความแข็งที่สุดชนิดหนึ่ง รับแรงดึงพอควร รับแรงอัดได้ดีมาก รับแรงบิดได้น้อย ทำสีต่าง ๆ ได้ ทำแบบทึบแสง ฝ้า และใสได้ขึ้นรูปโดยการใช้แรงอัด และความร้อน และชนิดหล่อเย็น

คุณสมบัติทางไฟฟ้า : เป็นฉนวนไฟฟ้าดี ทั้งความถี่สูง และความถี่ต่ำ (ฟีโนลิคบางตัวทนไฟอาร์คไม่ดี)

คุณสมบัติทางเคมี : ทนกรดและด่างชนิดอ่อน ไม่ทนกรดอ๊อกซิไดซิ่งและด่างแก่ ทนสารเคมีอื่น ๆ เช่น แอลกอฮอล์ ไขมัน น้ำมันได้ดี

โปลีเอสเตอร์ (Unsaturated Polyester) โปลีเอสเตอร์ มีทั้งเทอร์โมเซทติ้ง และเทอร์โมพลาสติกมีเชื่อคล้องกันแต่โครงสร้างผิดกัน

คุณสมบัติกายภาพ : นิยมนำไปทำผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส (ถ.พ. 1.1-1.5 ทำเป็นไฟเบอร์ฯ ถ.พ. 1.5-2.28) ซึ่งรับแรงดึง และอัด และแรงบิดงอได้ดี ผิวหนังมีความแข็งพอควร ถูกแดดจะซีด ทนสภาพอากาศภายนอกได้ดี มีสีต่าง ๆ หดตัวน้อย ทนความร้อนระหว่าง 250-350 °ฟ ติดไฟช้าและดับเอง

คุณสมบัติไฟฟ้า : เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี

คุณสมบัติทางเคมี : ทนกรด ด่างชนิดอ่อน ไม่ทนสารละลายชนิด Chlorinated Solvents เช่น คาร์บอนเตตาคลอไรด์

ยูเรเทน หรือโปลีเทน (Urathan หรือ Polyurethane) มีทั้งในรูปแข็งตัว ฟองน้ำ และของเหลว

คุณสมบัติกายภาพ : น้ำหนักเบา (ถ.พ.1.15-1.20) รูปแข็งตัว ทนการสึกกร่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ดี เหนียว ทนทาน

คุณสมบัติทางไฟฟ้า : เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ยอมให้คลื่นวิทยุ เรดาห์และเอ็กซเรย์ผ่านได้

คุณสมบัติทางเคมี : ทนความร้อน ไม่ติดไฟง่าย

2. พลาสติกเปลี่ยนรูป (Thermoplastic) จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในการหล่อหลอม จะแข็งตัวคงรูปในขณะที่ทำให้เย็น มีความเค้นแรงสูงมีความเหนียว ทำเป็นเส้นได้ไม่ขาดง่าย สามารถนำไปหลอมใช้ใหม่ได้ พลาสติกเปลี่ยนรูปได้แก่

- แอสเซทอล
- อะคริลิค
- ฟลูออไรคาร์บอน
- โบลียาไมค์
- โปลีโอเลฟีน
- โปลีสไตรีน
- เอบีเอส. (ABS)
- ไวนีล
- เซลลูโลซิค
- โปลีคาร์บอเนท
- ไอโอโนเมอร์
- โปลีไยไมด์
- โปลีซัลโฟน
- ฯลฯ

แอสเซทอล (Acetals) ลื่นคล้ายเทียนไขสามารถทำเป็นสีต่าง ๆ ได้โดยไม่จำกัดเนื้อโปร่งแสง (Traslucent)

คุณสมบัติกายภาพ : เหนียวทนทาน รับแรงดึงได้ดีมาก แข็งแรง ทนสารเคมี ไม่มีรส ไม่มีพิษอุณหภูมิใช้งาน (-40 °ฟ) -225 °ฟ

คุณสมบัติทางเคมี : ทนกรด ด่าง พอใช้

อุคริลิค (Acrylics) หรือ Polymethacrylate เมื่อผสมกับพลาสติกชนิดอื่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เช่น สไตรีย พีวีซี. จะเกิดเป็นพลาสติกชนิดใหม่ เช่น Methacrylate Styrene เป็นต้น

คุณสมบัติกายภาพ : มีความใสมาก แข็งแรง พอสมควร เป็นรอยขีดข่วนง่าย ทนแสงอุลตราไวโอเลทได้ดี

คุณสมบัติทางไฟฟ้า : เป็นฉนวนไฟฟ้าดีมาก

คุณสมบัติทางเคมี : ทนสารเคมีพอควร ไม่ทนเบนซิน อาซีโทน คลอโรฟอร์ม และกรดอ๊อกซิเจน ชนิดเข้มข้น

ฟลูออโรคาร์บอน (Fluorocavbons) หรือ เทฟล่อน (Teflon) ราคาแพงเมื่อเทียบกับชนิดอื่น

คุณสมบัติกายภาพ : มีน้ำหนัก (ถ.พ.2.1-2.3) รับแรงดึง และแรงอัดได้ดีพอสมควร แต่รับกระทบได้ดีมากมีทั้งชนิดแข็งและชนิดอ่อน ทนความร้อนได้ดีมาก (480 ° ฟ) ทนเย็น (-320 °ฟ) มีความเชื่อมทานต่ำ และไม่ติดง่าย

คุณสมบัติทางไฟฟ้า : เป็นฉนวนไฟฟ้าดีมากโดยไม่คำนึงถึงความถี่ อุณหภูมิหรือความชื้น

คุณสมบัติทางเคมี : ทนต่อสารเคมีได้ดีทุกชนิด ยกเว้น Fluorine และ Molten Alkali Metals ไม่ซึมน้ำปกติขาวแต่สามารถทำสีได้

โปลียาไมค์ (Polyamides) หรือไนล่อน (Nylon)

คุณสมบัติกายภาพ : มีน้ำหนักเบา (ถ.พ. ประมาณ 1.14) ทนทานต่อการเสียดทานสูง รับแรงดึงแรงอัดได้ดี ทนความร้อน ทนการขีดข่วน ดูดซึมน้ำได้บ้าง มีความโปร่งแสง สามารถทำเป็นสีต่าง ๆ

คุณสมบัติทางไฟฟ้า : เป็นฉนวนไฟฟ้าแต่ไม่เหมาะสมสำหรับไฟฟ้าแรงสูง

คุณสมบัติทางเคมี : ทนกรดอ่อน ทนด่าง อ่อนและเค็ม ทนสารเคมี เช่นน้ำมัน แอลกอฮอล์ ไขมัน

โปลีโอเลฟิน (Polyolefins) แบ่งเป็นสองชนิดใหญ่ ๆ

ก) โปลีเอททีลีน (Polyethylene)

คุณสมบัติกายภาพ : มีน้ำหนัก (ถ.พ.0.92) ในรูปแผ่นบางสามารถพับงอได้ดี มีความหนามากขึ้นจะคงรูป รับแรงดึงและแรงอัดได้น้อย มีความยืดตัวสูงถึง 500 % ฉีดขาดยาก ลักษณะคล้ายขี้ผึ้ง ไม่เกาะติดน้ำ ทนร้อนน้อย ทนเย็น (-100 °ฟ) ไม่ดูดซึมความชื้นแต่ยอมให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก๊าซผ่านได้ ใสเมื่อแผ่นบางจะขุ่นหรือหนาทำสีได้

คุณสมบัติทางไฟฟ้า : เป็นฉนวนไฟฟ้าได้ดีมาก

คุณสมบัติทางเคมี : ทนกรด และด่างอ่อน แต่ปฏิกิริยาอย่างช้ากับ Oxidizing Acids ไม่ทน น้ำมัน และไขมัน โดยเฉพาะน้ำมันก๊าด น้ำมันเบนซิน

ช) โปลีโปรบิลีน (Polypropylene) น้ำหนักเบา (ถ.พ.0.90)

คุณสมบัติกายภาพ : ทนร้อน 300 °ฟ ในรูปเส้นใยรับแรงดึง 100,00 ปอนด์/ตร. นิ้ว แข็งแรง ทนทาน กว่าโปลีเอททีลีน

คุณสมบัติทางเคมี : กรด อ่อน ด่างอ่อนได้ ทนแสงแดด พอใช้

<u>โปลีสไตรีน</u> (Polystyrene)

คุณสมบัติกายภาพ : เบามาก (ถ.พ. 0.89-1.1) มีความหดตัวน้อยมาก คงรูปดีแต่เปราะ ทำสีต่าง ๆ มีทั้งใส ฝ้า และทึบ ผิวมีทั้งเรียบและขรุขระ ไม่มีรส และกลิ่นทนร้อนพอควร ดูดซึมน้ำต่ำ

คุณสมบัติทางไฟฟ้า : เป็นฉนวนไฟฟ้าดี

คุณสมบัติทางเคมี : ทนสารเคมีใช้ในบ้านได้ ทนกรด และด่างชนิดอ่อน ไม่ทนน้ำมันเบนซิน ทินเนอร์ น้ำมันสน

<u>เอบีเอส</u> (ABS-Acrylonitrilc Butadiene-Styrene) เป็นสไตรีนชนิดที่ปรับปรุง

คุณสมบัติกายภาพ : รับแรงกระทบดีมาก ทนร้อน 212 °ฟ สามารถชุบโครเมี่ยมได้ ทนแสงแดดดีมาก

คุณสมบัติทางไฟฟ้า : เป็นฉนวนไฟฟ้าดี

คุณสมบัติทางเคมี : ทนกรด ด่าง ดีพอควร

<u>ไวนิล</u> (Vinyl) แบ่งเป็น 7 ชนิด คือ

- Polyvinyl Acetal
- Polyvinyl Acetate
- Polyvinyl Alcohol
- Polyvinyl Carbazole
- Polyvinyl Chloride (PVC)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Polyvinyl Chloride-Acetale

- Polyvinylidene Chloride

ก) **Polyvinyl Acetal** ใสดีมาก ยืดหยุ่น ตัวได้ดี มีความเกาะแน่นสูง

ข) **Polyvinyl Acetate** ไม่ละลาย ในน้ำ ไขมัน ขี้ผึ้ง และ Aliphatic Hydro Carbons ใช้ทำกาว (Latex)

ค) **Polyvinyl Alcohol** ทนสารเคมีเหนียวทนทาน และอ่อนตัวละลายได้ในน้ำ ทำท่อยาง ชิ้นส่วนรถยนต์ น้ำยาถอดแบบ

จ) **Polyvinyl Chloride** ทนทานเคมีทำความสะอาดง่าย ไม่เกาะติดสิ่งสกปรก เหนียว ทนทสนใส พิมพ์ง่าย

ฉ) **Polyvinyl - Acetale** อ่อนตัว ฉีดขาดยาก พับงอได้ดี

ช) **Polyvinylidene Chloride** รับแรงดึงดี ไม่สกปรกง่าย ทำสีต่าง ๆ ได้ดี นิยมทำเป็นเส้นใย

ฌ) **Polyvinyl Carbazole** เป็นฉนวนไฟฟ้าที่ดี ทำชิ้นส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้า

<u>โปลีคาร์บอน</u> (Polycarbonate) เป็นพลาสติกใสที่แข็งแรงมาก

คุณสมบัติกายภาพ : แข็งแรงทนทานดีมาก ทนความร้อน 240 °ฟ ถ้าทำเป็นไฟเบอร์กลาสจะทนทานมากขึ้น

คุณสมบัติทางไฟฟ้า : เป็นฉนวนที่ดี

คุณสมบัติทางเคมี : ทนกรดด่างได้ดี

<u>ไอโอโนเมอร์</u> (Ionomer)

คุณสมบัติ มีความใส เหนียว ทนทานได้ดีทั้งกรด และด่าง ดูดซึม ความชื้นได้บ้างเล็กน้อยไม่มีรส และกลิ่น ทำเป็นสิ่งต่าง ๆ เชื่อมติดกันด้วย ความร้อน (Heat Sealing)

<u>ปลีไยไมค์</u> (Polyimide) เป็นพลาสติกชนิดไม่หลอมละลาย แม้ว่าอยู่ในประเภทเทอร์โมพลาสติก

คุณสมบัติ ทนความร้อนดีมากถึง 750 °ฟ เป็นฉนวนไฟฟ้า ดี ทนทานทนแรงสึกกร่อนได้ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

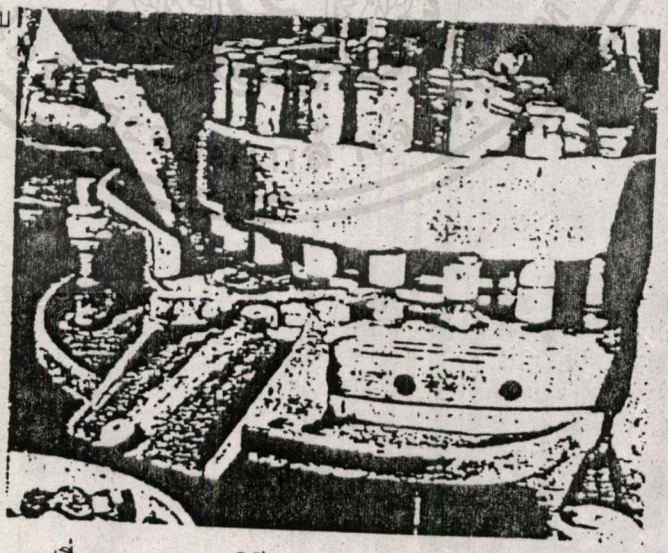
กรรมวิธี ชนิดงานพลาสติก

ในการผลิตสารประกอบพลาสติก แต่ละชนิดจะใช้กรรมวิธีการผลิตที่แตกต่างกันและมีหลายกระบวนการ วัสดุที่ใช้กระบวนการต่าง ๆ จะอยู่ในรูปเป็นผง เป็นเม็ดหรือเหลว ขึ้นอยู่กับการเลือกใช้เพื่อความเหมาะสมในการผลิตเพื่อให้ผลิตภัณฑ์นั้น ๆ

มีพลาสติกน้อยชนิดมากที่ทำขึ้นโดยปราศจากการผสมสาร ส่วนใหญ่จะต้องมีการผสมก่อนหรืออัดในแบบพิมพ์ และส่วนมากของวัสดุดินที่ทำพลาสติกเปลี่ยนรูปเป็นเม็ดและแห้งส่วนพลาสติกคงรูปจะอยู่ในรูปของของเหลว หรือบางส่วนที่เป็นสารประกอบโพลิมิไรซ์

ในกระบวนการทำสารประกอบจะมีการนำส่วนผสมต่าง ๆ มาผสมเข้าด้วยกัน เช่น เรซิน ตัวสเตบิไลเซอร์ (Stabilizer) แม่สี Plasticizers และตัวผสม วัตถุที่กล่าวมาจะถูกนำมาผสมกัน และบางครั้งมีการหลอม แล้วส่งผ่านไปยังถังบรรจุของกันเปิดเพื่อเตรียมสำหรับการอัดฉีด การอัด และการรีด เป็นต้น พลาสติกเปลี่ยนรูปโดยการเตรียมจากเม็ดที่มีรูปร่างของแม่แบบพิมพ์ ส่วนพลาสติกคงรูปการเตรียมในลักษณะผงป้อนเข้าสู่ช่องว่างของแม่พิมพ์ กระบวนการที่ใช้นั้นโดยการอัดและการอัดส่ง

ในการอัดวัสดุผงลงในแบบแม่พิมพ์ประเภทแม่พิมพ์หมุนได้รอบตัว ดังแสดงในภาพที่ผลจะถูกป้อนลงไปโดยแรงโน้มถ่วงจากช่องเทเข้าสู่ตัวแบบพิมพ์แต่ละอัน ส่วนที่เกินจะถูกปาดออกในขณะที่การเติมเสร็จเรียบร้อย ปริมาณของวัสดุที่เติมลงไปในตัวแบบแต่ละอันจะถูกควบคุมโดยการใช้ตัวปรับ

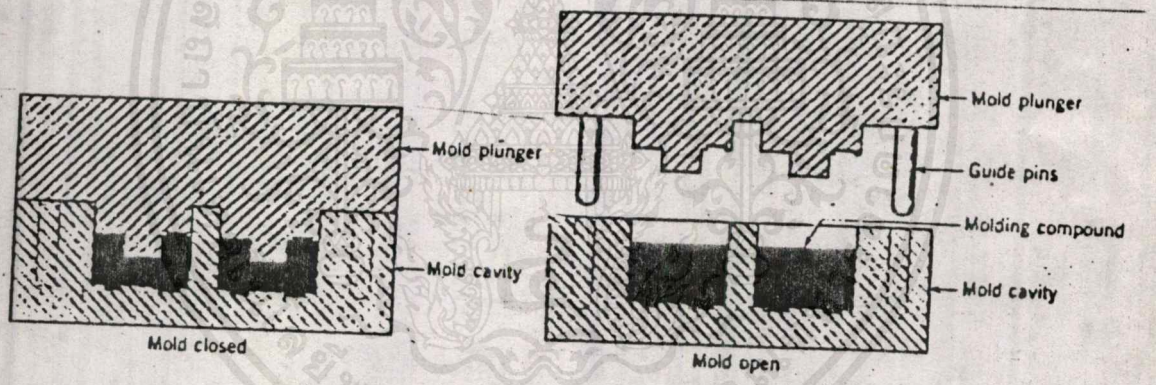


รูปที่ 23 แสดงวิธีการอัดผงพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบแม่พิมพ์

ในภาพ แสดงให้เห็นขั้นตอนการอัดของแบบแม่พิมพ์ โดยที่วัสดุจะถูกใส่ในช่องว่างแบบแม่พิมพ์เหล็กที่ร้อนซึ่งอยู่ด้านล่าง และแบบแม่พิมพ์ตัวบนจะเคลื่อนที่มาอัด ทำให้วัสดุอ่อนตัวไหลไปในส่วนต่าง ๆ ของแบบแม่พิมพ์ทำให้เกิดรูปร่างตามแบบ วัสดุที่ใช้อาจอยู่ในสภาพเป็นเม็ดกลมหรือเม็ดแบบก็ได้ สำหรับแม่พิมพ์แบบนี้อยู่ระหว่าง 100-8,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้วขึ้นอยู่กับวัสดุที่ใช้และขนาดรูปร่างของผลิตภัณฑ์ อุณหภูมิที่ใช้ประมาณ 250-400 องศาฟาเรนไฮต์ ความร้อนมีความสำคัญมากสำหรับพลาสติกคงรูป คือตั้งแต่เริ่มทำเป็นโพลีเมอร์หรือทำให้แข็ง ความร้อนที่ผงวัสดุจะต้องได้รับความร้อนที่สม่ำเสมอ ซึ่งเป็นสิ่งที่ต้องการ แต่ไม่ง่ายนักที่จะควบคุมได้ เพราะว่าการนำความร้อนของวัสดุต่ำ



รูปที่ 24 แสดงขั้นตอนการอัดของแบบแม่พิมพ์พลาสติก

พลาสติกเปลี่ยนรูปที่ใช้กระบวนการอัดนั้น การทำให้แบบพิมพ์เย็นและร้อนได้อย่างรวดเร็วนั้นทำได้ยาก ในการใช้กับวัสดุประเภทนี้ เว้นแต่แบบแม่พิมพ์จะเย็นพอก่อนการอัดฉีดมิฉะนั้นแล้วชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจะออกมาจะไม่ได้ตามรูปแบบที่ต้องการ

การทำงานของแบบแม่พิมพ์อัด อาจจะใช้แรงอัดแบบน้ำมัน (Hydraulic) กำลังจากน้ำการใช้กำลังจากคน ตลอดจนการอัดควบคุมอัตโนมัติ หน้าที่ของเครื่องเป็นส่วนที่ทำให้เกิดแรงอัดและความร้อน ความร้อนที่ได้นั้นจะต้องมีความเย็นเพียงพอกับวัสดุที่ใช้ความร้อนที่ใช้

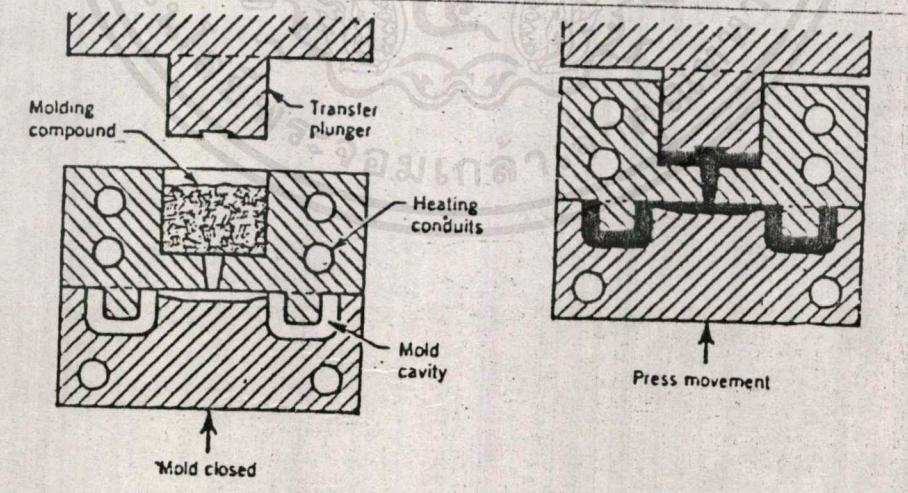
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาจจะถ่ายจากในแท่นพิมพ์ หรือตรงไปยังแบบแม่พิมพ์เลยก็ได้ ความร้อนที่ใช้ในการหล่อวัสดุได้จากไอน้ำ หรือกระแสไฟฟ้าที่มีความถี่สูง

<u>แบบแม่พิมพ์อัดส่ง</u>

ในแบบแม่พิมพ์สำหรับอัดส่ง ผงหรือวัสดุที่จะใช้ขึ้นรูปเพื่อจะทำผลิตภัณฑ์พลาสติกคงรูปจะถูกบรรจุอยู่ในส่วนของแม่พิมพ์ตัวเมีย ดังแสดงในภาพที่ ซึ่งที่ตรงนี้วัสดุจะถูกทำให้ร้อนแล้วอัดและฉีดเข้าไปในพิมพ์ตัวเมีย ในสภาพที่เป็นของเหลวร้อนและเมื่อเย็นตัวก็จะเป็นของแข็ง เวลาที่ใช้กับแบบแม่พิมพ์อัดส่งโดยทั่วไปจะใช้เวลาน้อยกว่าแบบแม่พิมพ์อัด ถ้าวัสดุที่ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ การทำให้วัสดุหลอมละลายนั้นจะให้ความร้อนมากขึ้น กระบวนการนี้เหมาะสำหรับผลิตชิ้นส่วนที่ต้องการใช้งานสวม เพราะวัสดุที่ร้อนจะเข้าสู่แบบแม่พิมพ์ที่ละน้อย และปราศจากแรงอัดหรือถ้ามีก็น้อยมาก ชิ้นส่วนที่จะได้มีความประณีตและมีความผันแปรในความหนาของพื้นที่หน้าตัด

ขีดจำกัดของกระบวนการนี้คือ มีการสูญเสียของวัสดุที่รูสำหรับไหลลงในแบบแม่พิมพ์และอัตราการส่งผ่าน รวมทั้งมีราคาแพงกว่าแบบแม่พิมพ์อัด



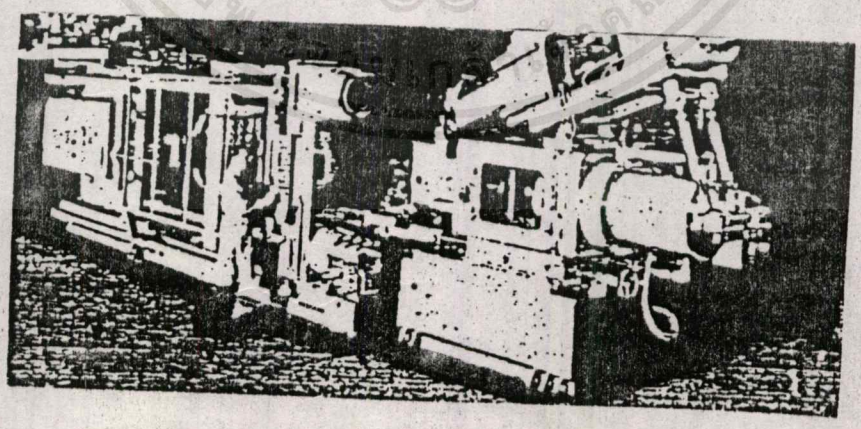
รูปที่ 25 แสดงกรรมวิธีของแบบแม่พิมพ์อัดส่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เครื่องจักรแบบแม่พิมพ์อัดฉีด คล้ายกับเครื่องจักรที่ใช้สำหรับการหล่ออัดฉีดงานโลหะ วัสดุที่ใช้ผลิตจะถูกเปลี่ยนจากเม็ดให้เป็นของเหลวแล้วก็อัดฉีดเข้าแบบพิมพ์ เมื่อวัสดุแข็งตัวก็สามารถทำให้อ่อนตัวได้อีก โดยไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

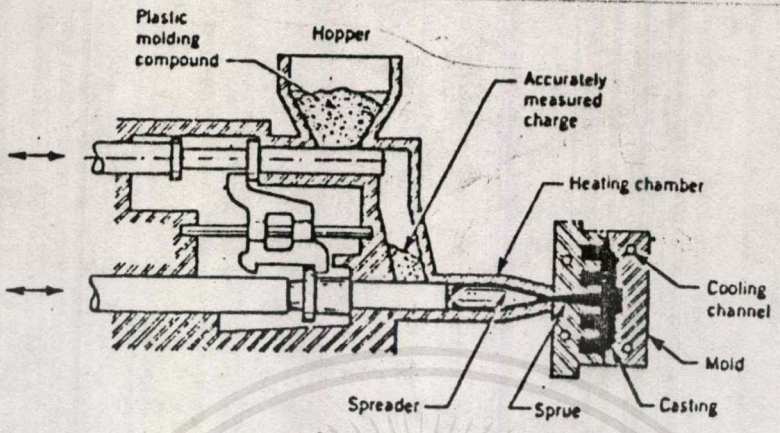
แบบพิมพ์อัดฉีด จะอัดฉีดพลาสติกมีปริมาณเป็นตันคือประมาณ 50 ถึง 2,500 ตัน และการอัดฉีดวัสดุเข้าไปในแบบแม่พิมพ์ในรูปของเหลว และเมื่อพลาสติกเย็นตัวก็จะได้ผลิตภัณฑ์ตามแบบแม่พิมพ์ การทำงานก็จะเป็นวงจรเช่นนี้เรื่อยไป แรงอัดแบบแม่พิมพ์ตัวผู้และตัวเมียมีตั้งแต่น้อยกว่า 1 ออนซ์ถึง 300 ออนซ์ เครื่องจักรประเภทนี้แสดงในภาพที่ เป็นแบบที่สามารถผลิตได้ 2,500 ตัน และแรงอัดไฮดรอลิค 5,000 ลูกบาศก์ต่อนาที ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการผลิตวิธีการนี้เช่น หน้าปัดรถยนต์ ชิ้นส่วนเครื่องซักผ้า ชิ้นส่วนตู้เย็น ชิ้นส่วนเครื่องเรียน เป็นต้น

ในภาพแสดงแบบการทำงานของเครื่องจักรแบบแม่พิมพ์อัดฉีด วัสดุจะถูกป้อนโดยแรงโน้มถ่วงจากช่องเทที่มีรูเปิดเข้าสู่ส่วนที่ให้ความร้อน และอัดฉีดเข้าแบบแม่พิมพ์ภายใต้แรงอัดที่เหมาะสม ผลิตภัณฑ์ที่อัดแล้วจะถูกทำให้แข็งตัว โดยใช้ความเย็นจากน้ำซึ่งไหลวนเวียนผ่านช่องในแบบแม่พิมพ์ หลังจากการอัดฉีดของแบบแม่พิมพ์ตัวผู้แล้ว แบบแม่พิมพ์จะเปิดและผลิตภัณฑ์จะถูกกระทุ้งปล่อยออกมา



รูปที่ 26 แสดงเครื่องจักรอัดฉีดพลาสติกแบบไฮดรอลิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



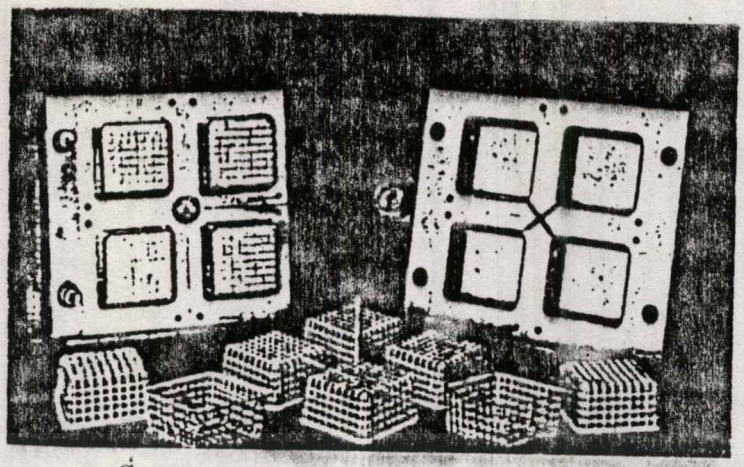
รูปที่ 27 แสดงภาพตัดการทำงานของเครื่องจักรแบบแม่พิมพ์อัดฉีด

ตัวทำความร้อนสำหรับเครื่องจักรประเภทนี้จะเป็นรูปแบบเดียวกัน คือรูปร่างเป็นกระบอกมีหัวฉีด รูปร่างคล้ายตอร์ปิโด อยู่ที่ส่วนกลาง เพื่อที่จะให้ความร้อนแก่วัสดุที่จะอัดฉีดหลอมละลายได้สม่ำเสมอและรวดเร็ว ตัวทำความร้อนจะมีอุณหภูมิระหว่าง 250 ถึง 500 องศาฟาเรนไฮต์ ขึ้นอยู่กับประเภทของวัสดุและแบบแม่พิมพ์ ความร้อนที่ได้จากขดลวดไฟฟ้านั้น ตัวทำความร้อนจะต้องสร้างอย่างแข็งแรงเพราะว่าแรงอัดฉีดที่ใช้อาจมีกำลังอัดสูงถึง 30,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

ในการใช้แบบแม่พิมพ์อัดฉีดกับพลาสติกเปลี่ยนรูปชนิดต่าง ๆ อาจใช้เครื่องอัดรีดเกลียวแทนการอัดฉีดด้วยลูกสูบก็ได้ การทำงานวัสดุจะถูกป้อนจากช่องเทไปยังเกลียวหมุนเพื่ออัดรีดขึ้นไปความร้อนที่ใช้ส่วนมากใช้กระแสไฟฟ้าเกลียวหมุน จะมีรูปร่างเป็นรูปทรงกระบอกและมีแรงขับหมุนเกลียวอัดรีดวัสดุ ทำให้วัสดุเกิดแรงเสียดทานจนกระทั่งวัสดุหลอมละลายและอัดฉีดเข้าไปในแบบแม่พิมพ์ ชิ้นงานจะแข็งตัวอาจจะใช้เวลานานพอสมควร ขึ้นอยู่กับขนาดชิ้นงานนั้น ๆ

แบบแม่พิมพ์อัดฉีดจะทำงานได้เร็วกว่าแบบพิมพ์ฉีด แบบแม่พิมพ์ชนิดนี้จะรักษาอุณหภูมิได้คงที่ประมาณ 165 ถึง 200 องศาฟาเรนไฮต์ โดยใช้ระบบน้ำร้อนช่วยหมุนเวียนการทำงานจะอัดฉีดได้ 2 ถึง 6 ครั้ง ต่อนาที แบบแม่พิมพ์อัดฉีดเหมาะกับผลิตภัณฑ์ที่มีรูปร่างยุ่งยาก และมีผนังบางดังแสดงในภาพที่ นอกจากนี้ใช้ผลิตพวกแบริ่ง สกรูเกลียวและอื่น ๆ วิธีการนี้สูญเสียวัสดุต่ำ

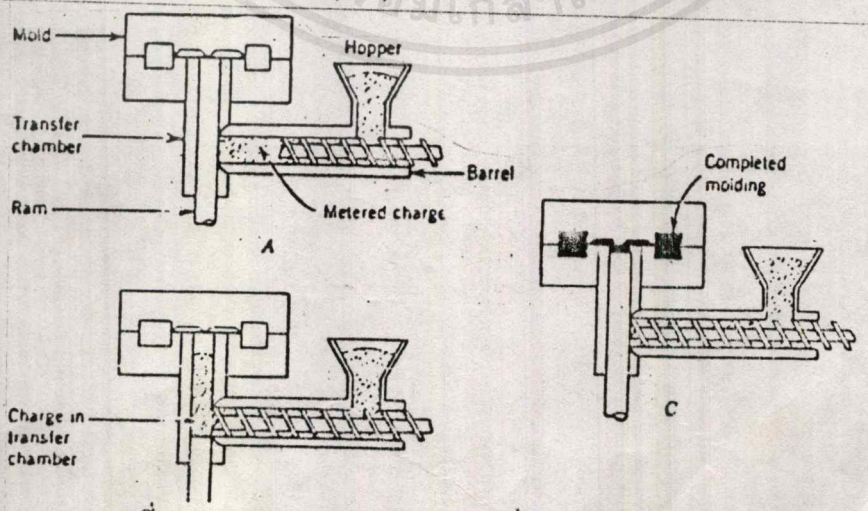
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 28 แสดงตัวอย่างการอัดฉีดผลิตภัณฑ์ตะกร้า

แบบแม่พิมพ์อัดฉีดของพลาสติกคงรูป

การทำผลิตภัณฑ์พลาสติกคงรูปโดยใช้แบบแม่พิมพ์อัดฉีดจะมีชีดจำกัด กระบวนการที่รู้ ๆ กันอยู่คือ การใช้แบบแม่พิมพ์พ่น (Jet Molding) จะมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยจากเครื่องจักรที่ทำพลาสติกเปลี่ยนรูปมาเป็นแบบแม่พิมพ์พ่น ปลายหัวฉีด (Nozzle) เป็นส่วนที่สำคัญมากของเครื่องจักรประเภทนี้ จะต้องมีทั้งความร้อนและความเย็นเมื่อแบบแม่พิมพ์ในการอัดฉีด ตอนแรกเรซิ่นจะถูกทำให้ร้อนในกระบอกสูบ และลูกสูบจะอัดเรซิ่นที่หลอมเหลวผ่านไปยังปลายกระบอกฉีดเพื่อที่จะพ่นไปยังแบบแม่พิมพ์ ปลายกระบอกฉีดจะหล่อเย็นโดยการไหลเวียนของน้ำ เพื่อป้องกันการเกิด Polymerization ของวัสดุถูกป้อนโดยแรงโน้มถ่วงเข้าสู่เกลียวหมุนที่ถูกทำให้ร้อน โดยสัมผัสกับตัวนำความร้อน ขณะที่เกลียวหมุนพาพลาสติกมาที่หัวเกลียวและอัดฉีดไปยังแบบแม่พิมพ์โดยเครื่องวัด ที่อยู่ตำแหน่งบนจนกระทั่งปริมาณมากพอ เครื่องจะกลับมาที่ตำแหน่งล่างและเกลียวก็จะหยุดหมุน การทำงานจะเป็นวงจรแบบนี้เรื่อยไป

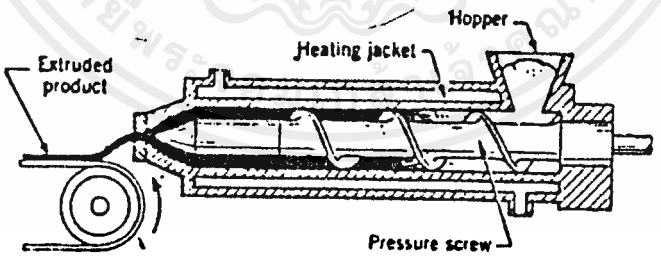


รูปที่ 29 แสดงการทำงานของเครื่องเกลียวหมุนอัดฉีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การอัดฉีด (Extruding)

พลาสติกเปลี่ยนรูปอย่าง เช่น อนุพันธ์เซลลูโลส โพลีสไตรีน โพลีเอทิลีน โพลีโปรปิลีน และไนลอน อาจจะถูกอัดรัดผ่านแบบแม่พิมพ์ทำให้ได้รูปร่างแบบง่าย ในภาพ แสดงแบบการอัดฉีดวัสดุที่เป็นเม็ดหรือเป็นผงจะถูกป้อนเข้าไปในช่องเท และรับความร้อนโดยเกลียวหมุนภาชนะที่ร้อนวัสดุจะเปลี่ยนสภาพเป็นมวลที่มีความหนืดหนา เพื่อเข้าสู่แม่พิมพ์ จะถูกทำให้เย็นโดยอากาศ น้ำ หรือ โดยการสัมผัสกับพื้นผิวที่เย็น และจะค่อย ๆ แข็งตัว ขณะที่พักอยู่บนสายพานลำเอียง ชิ้นงานที่เป็นแท่ง ท่อ สามารถผลิตได้ด้วยวิธีนี้ และสามารถดัดโค้งให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ หลังจากการอัดฉีด โดยการจุ่มลงไปในน้ำร้อน ผลิตภัณฑ์ที่ทำโดยวิธีนี้เช่นท่อสำหรับสอดสายไฟฟ้า ส่วนพลาสติกคงรูป ไม่ดัดแปลงใช้การอัดฉีดวิธีนี้เพราะมันแข็งเร็วเกินไป แต่จะใช้เครื่องจักรในการอัดรีดแบบใช้ลูกสูบ แทนเกลียวหมุน คือวัสดุจะถูกป้อนจากช่องเทมาที่ส่วนหลังของกระบอกลูกสูบ แรงอัดมีลักษณะการอัดไปตามยาวสู่แบบแม่พิมพ์ซึ่งร้อน ความร้อนที่เพิ่มขึ้น เป็นผลจากการเสียดทานขณะวัสดุถูกอัดผ่านกระบอกสูบ และแบบแม่พิมพ์ผลิตภัณฑ์ที่ทำ โดยวิธีนี้ เช่น ท่อแท่ง แบบแม่พิมพ์แบริ่ง เฟือง และสายเบรค พิกัดความเผื่อของพื้นที่หน้าตัด 1 + 0.005 นิ้ว

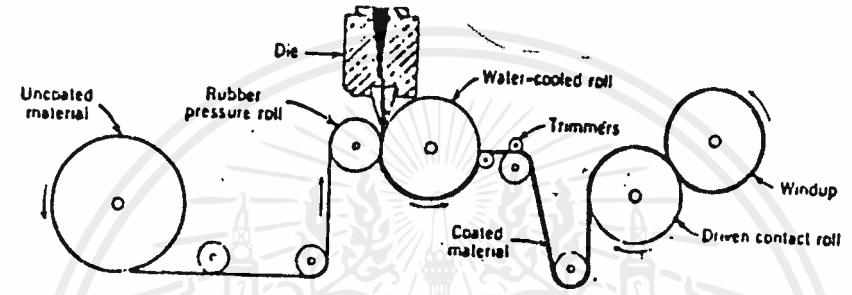


รูปที่ 30 แสดงแบบการอัดฉีด

กระบวนการเคลือบผิวอัดฉีด (Extrusion casting) เป็นที่รู้จักกันดี ใช้มากสำหรับการเคลือบผิวกระดาษและแผ่นโลหะที่บาง พลาสติกเปลี่ยนรูปจะถูกอัดรีดผ่านแบบแม่พิมพ์แบบได้เป็นแผ่นผ่านข้างล่างแบบแม่พิมพ์ดูภาพที่ ขณะที่ทำการอัดรีดวัสดุจะอ่อนและติดไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับลูกกลิ้งยางซึ่งจับตัวลูกกลิ้ง ที่ขอบของแผ่นจะถูกทำให้เรียบก่อนที่จะเสร็จ พลาสติกเปลี่ยนรูปที่ใช้วิธีนี้มากคือ ไวนิล โพลีเอทิลีน และโพลีโปรบิลีน กระบวนการนี้ใช้ทำส่วนที่เป็นฉนวนของลวดและสายเคเบิล เป็นต้น



รูปที่ 31 แสดงกระบวนการเคลือบผิวอัดรีด

<u>แบบพิมพ์หมุน (Rotational Molding)</u>

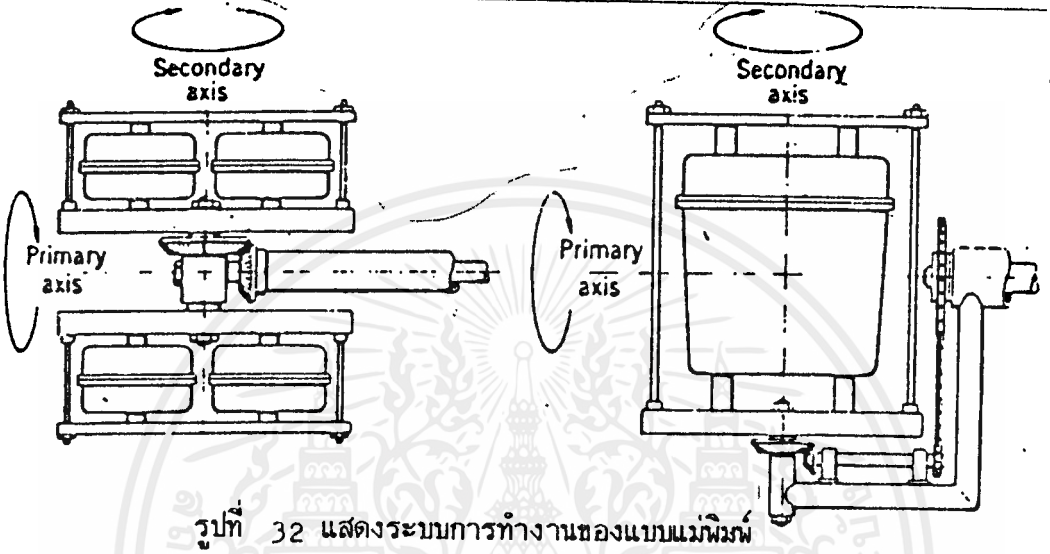
แบบพิมพ์หมุนจะใช้พร้อมกับการหมุนแม่พิมพ์ซึ่งมี 2 แกน คือ Primary และ Secondary แกนทั้งสองตั้งฉากกัน เมื่อใส่วัสดุไปในแบบพิมพ์ ซึ่งจะร้อนขณะที่หมุน เป็นสาเหตุให้เกิดการหลอมละลายของวัสดุภายในแบบของแม่พิมพ์ จนเป็นเนื้อเดียวกัน แบบแม่พิมพ์จะถูกทำให้เย็นขณะที่คงมีการหมุนอยู่และเปิดออกเพื่อว่าชิ้นงานที่เสร็จแล้วปล่อยออกจากแบบแม่พิมพ์ กระบวนการนี้ใช้ทำพลาสติกเปลี่ยนรูปให้ได้ชิ้นที่กลวง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากวิธีนี้ เช่น ของเล่นเด็ก เป็นต้น

วิธี Rotational Powder แตกต่างจากวิธีอื่น ของแบบแม่พิมพ์หมุนเพราะแบบอื่น ๆ ต้องใช้ความร้อนและแรงอัด แต่วิธีนี้ต้องการเพียงความร้อน

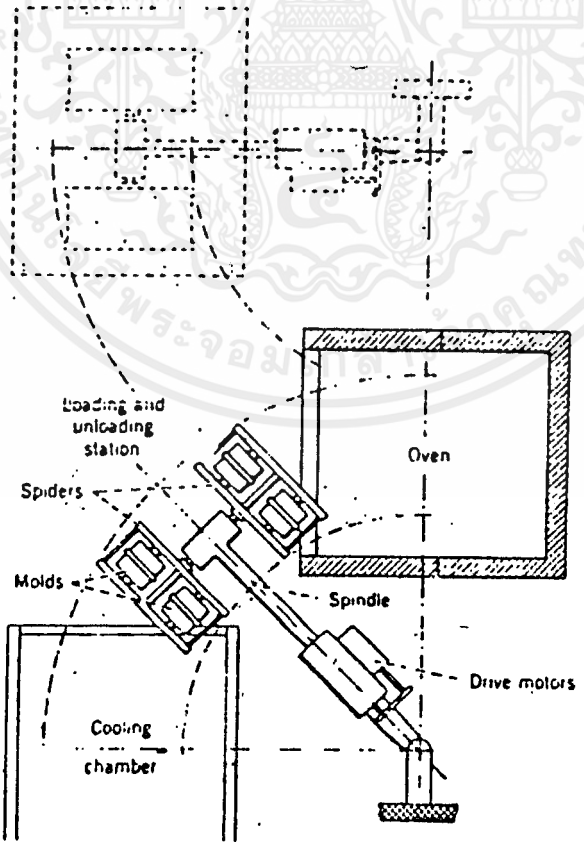
แบบพิมพ์อลูมิเนียมที่ใช้กับการหล่อปกติก็ใช้กับแม่พิมพ์หมุน อาจใช้ทองแดงหรือแผ่นโลหะก็ได้ หน้าตัดของแบบแม่พิมพ์จะอัดเข้าด้วยกันเพื่อว่าความชื้นจะได้ไม่เข้าสู่แบบแม่พิมพ์ซึ่งเป็นสาเหตุการงอ ความเร็วที่หมุนของแบบแม่พิมพ์ 2 แกน โดยทั่วไปควบคุมด้วยมอเตอร์ที่แยกกันปกติอัตราส่วน 3 ต่อ 1 ระหว่างแกนหลักและแกนรอง ความเร็วในการหมุนของแกนใหญ่โดยทั่วไปใช้ 18 รอบต่อนาทีขณะที่แบบแม่พิมพ์มีอุณหภูมิอยู่ระหว่าง 500-700 อาศาฟาเรนไฮต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการของแบบแม่พิมพ์หมุนแสดงในภาพที่ แบบที่แสดงมีแม่พิมพ์อันเดียว บางแบบมีแบบพิมพ์ 4 อัน อยู่บนแขนเดียว ทั้ง 2 แบบนี้แขนจะหมุนได้เพื่อว่ามันจะแกว่งเข้าไปในตู้อบหลังจากนี้ก็เข้าสู่ภาชนะเย็น ดังแสดงในภาพที่



รูปที่ 32 แสดงระบบการทำงานของแบบแม่พิมพ์



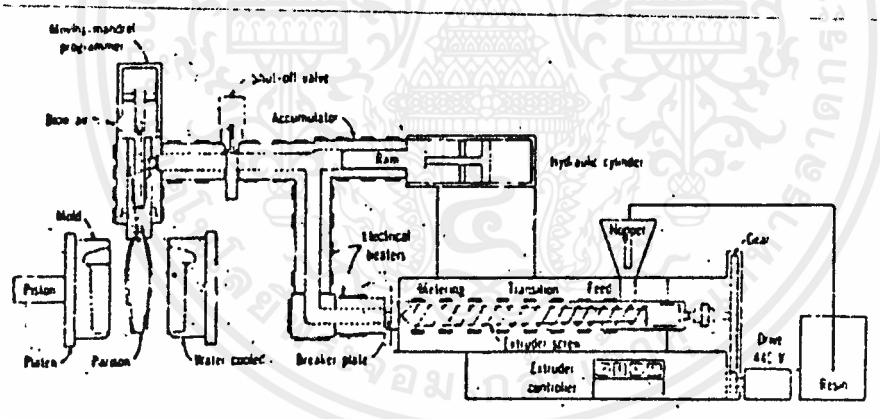
รูปที่ 33 แสดงหลักการทำงานของเครื่องจักรแบบแม่พิมพ์หมุนเพื่อให้ชิ้นงานเย็นตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อได้เปรียบของแบบแม่พิมพ์หมุนอยู่ที่การลงทุนต่ำ ชิ้นงานที่ได้ละเอียด พื้นผิวเรียบ ผลิตภัณฑ์ที่ทำโดยแบบแม่พิมพ์หมุนผง (Power rotational Molding) จะได้ขนาดตามที่ต้องการ เช่น เก้าอี้ของเด็ก ภาชนะบรรจุของเหลวและถังแก๊สโซลีน

<u>แบบแม่พิมพ์เป่า (Blow Molding)</u>

แบบแม่พิมพ์เป่าใช้ผลิตภาชนะกลวงสำหรับบรรจุ ซึ่งผลิตจากพลาสติกเปลี่ยนรูปกระบอกบรรจุวัสดุพลาสติกจะถูกอัดรีดอย่างรวดเร็วไปยังตำแหน่งของแบบแม่พิมพ์ที่แยกออกจากกัน ดังแสดงในภาพที่ ขณะที่แบบแม่พิมพ์ปิด Parison จะถูกเป่าให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่สมบูรณ์โดยแรงอัดของอากาศ หลังจากผลิตภัณฑ์ถูกทำให้เย็นตัวเพื่อไม่ให้เกิดการปิดตัวแล้ว แบบแม่พิมพ์ก็จะเปิดให้ชิ้นงานออกจากแบบ วิธีการนี้คล้ายกับการอุตสาหกรรมแก้วที่ใช้การขึ้นรูปขวด



รูปที่ 34 แสดงประเภทของเครื่องเป่าแบบแม่พิมพ์พลาสติก

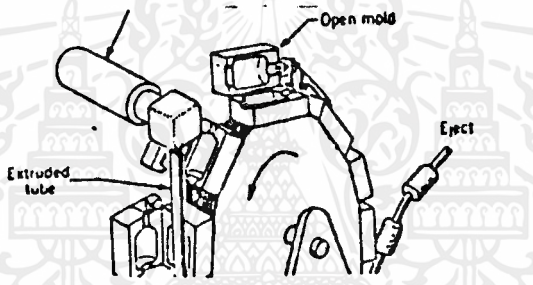
ในภาพแสดงเครื่องจักรสำหรับการเป่าขวดแบบต่อเนื่อง โดยกระบวนการ Pinch-tube หลอดของพลาสติกเปลี่ยนรูปจะถูกอัดรีดจาก Plasticizer ไปยังแบบแม่พิมพ์หลอดพลาสติกแต่ละอันจะถูกบีบด้วยแบบแม่พิมพ์และใช้แรงอัดอากาศเป่าไปยังหลอดกลวง โดยแกนหลอดที่อยู่ส่วนหัวของแบบแม่พิมพ์

แรงอัดอากาศจะกระจายพลาสติกไปตรงผนังของแบบแม่พิมพ์ หลังจากนั้นให้ความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เย็นช่วงสั้น ๆ ระหว่างนั้นแรงอัดอากาศยังคงมีอยู่ แล้วความดันจะถูกปล่อยแบบแบบแม่พิมพ์เปิดออก ขวดถูกปล่อยออกมาและแบบแม่พิมพ์เริ่มทำงานใหม่อีกครั้ง เป็นวงจรเช่นนี้ ขวดที่ได้ออกมาจะต้องให้เย็นที่อุณหภูมิห้องโดยการพ่นน้ำ ส่วนยอดและก้นของขวดจะต้องมีการตัดเพื่อกำจัดเศษเล็กเศษน้อยออก แต่ก็ไม่จำเป็นเท่าไหร่

ผลิตภัณฑ์แบบแม่พิมพ์เป่าจะรวมถึงหีบห่อบรรจุเครื่องสำอาง ขวด ทุ่น ท่อทำความเย็น รถยนต์ ภาชนะบรรจุผงซักฟอกเหลว และขวดน้ำร้อน พลาสติก โพลีเอทีลีน โพลิโปรปิลีน และเซลูโลสอาซิเตท สามารถขึ้นรูปได้ดดยการเป่า



รูปที่ 35 แสดงเครื่องจักรสำหรับการเป่าขวดแบบต่อเนื่อง

พลาสติกเสริมกำลัง (Reinforced Plastics)

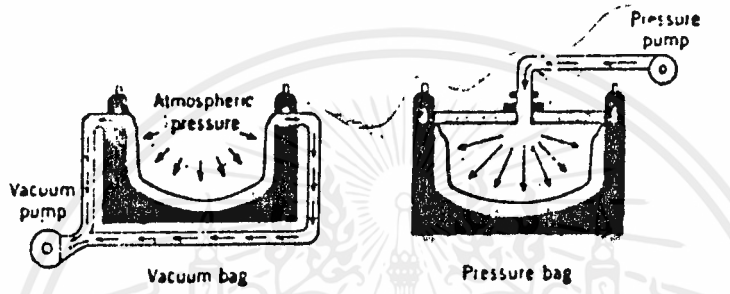
พลาสติกเสริมกำลังจะรวมถึงผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ทำจากพลาสติกคงรูปด้วยวิธีการต่าง ๆ หรือการทอเส้นใย วัสดุที่เคยใช้กันมากเช่น ใยแก้ว ฝ้ายและเส้นใยสังเคราะห์ มีการหันมาใช้โพลีเอสเตร์ เรซินซึ่งมีราคาถูก และมีคุณสมบัติที่ดีหลายประการ อีพอกซีจัดว่ามีความแข็งแรงเป็นพิเศษ และทนสารเคมีขณะที่ซิลิโคนทนความร้อน และมีคุณสมบัติที่เหมาะทางไฟฟ้า นอกจากนี้เรซินอื่น ๆ ก็มีคุณสมบัติเฉพาะ เหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้

ใยแก้ว และพลาสติกเสริมกำลังอื่น ๆ จะทำได้โดยกระบวนการต่าง ๆ แต่โดยทั่วไปแบ่งเป็นแบบแม่พิมพ์เปิดและแบบแม่พิมพ์ปิด

กระบวนการแบบแบบแม่พิมพ์เปิด จะมีแบบแบบแม่พิมพ์เป็นตัวผู้หรือตัวเมียก็ได้ ที่จะทำผลิตภัณฑ์โดยใช้ความดันเล็กน้อย หรือไม่ใช่ก็ได้ เช่น เรือที่ทำด้วยใยแก้วเป็นตัวอย่างที่ดี วิธีนี้สามารถดัดแปลงเพื่อขึ้นรูปผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดใหญ่ได้ โดยเพียงแต่แต่งข้าง ๆ เมื่อทำเสร็จใย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

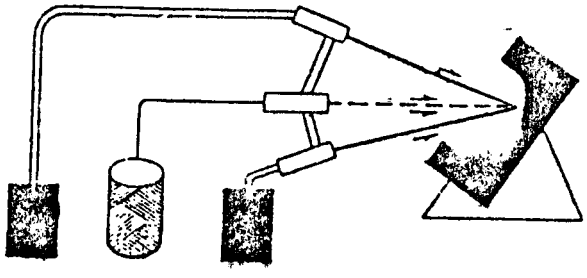
แก้ว และเรซิ่นจะวางไว้ในแบบแม่พิมพ์แล้วกลิ้งด้วยแรงอัด และไล่อากาศออก แบบแม่พิมพ์ปกติจะอยู่ที่มีอากาศแต่อาจเป็นสูญญากาศ หรือถึงความดันเพื่อเพิ่มความดัน ดังแสดงในภาพ อาจเพิ่มความดันได้ถึง 100 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว โดยวางในหม้อนึ่งความดัน ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากแบบแม่พิมพ์เปิด เช่น ชิ้นส่วนยานพาหนะ พวกหีบห่อ ส่วนประกอบของรถ และภาชนะบรรจุใหญ่ ๆ



รูปที่ 36 แสดงตัวอย่างการผลิตพลาสติกเสริมกำลังโดยแบบแม่พิมพ์เปิด

แบบแม่พิมพ์ปิด หรือกระบวนการ Matched-Die ใช้แบบแม่พิมพ์สองส่วน ปกติทำด้วยโลหะ ใช้แรงงานน้อย ผลิตภัณฑ์ที่ได้ละเอียด เนื่องจากแบบแม่พิมพ์ร้อน การผลิตด้วยอัตราที่สูงจริงเป็นไปได้ ผลิตภัณฑ์ทำได้จากกระบวนการนี้ เช่น พวกหีบห่อ หมวกกันน็อค ถาด และเครื่องมือที่ใช้ภายในบ้าน โดยปกติผลิตภัณฑ์ที่มีขนาดเล็กจะทำด้วยวิธีนี้

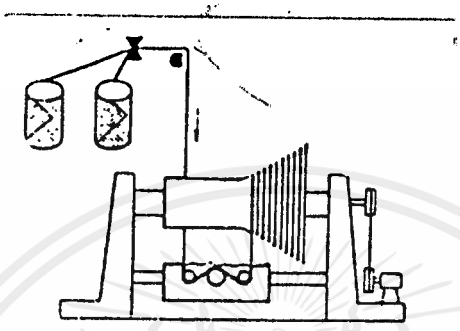
ในด้านการค้ามีการผลิตพลาสติกเสริมกำลังได้หลายวิธี ในภาพที่ เป็นแบบหนึ่งที่ใช้คือ แบบแบกระบวนการพ่น โดยใยแก้วและเรซิ่น จะถูกพาลงไปในแบบแม่พิมพ์พร้อมกัน โดยการฉีดเรือและผลิตภัณฑ์ขนาดใหญ่อื่น ๆ จะขึ้นรูปด้วยวิธีนี้



รูปที่ 37 แสดงแบบกระบวนการพ่นโดยใยแก้วและเรซิ่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ filament winding โดยเส้นใยจะถูกป้อนลงในถังของเรซิ่น และจะมีแกนหมุนวัตถุ ดังแสดงในภาพที่ กระบวนการนี้ใช้กับแบบหล่ออัดท่อ และพวกอาวุธที่ต้องการความแข็งแรงสูง พลาสติกเสริมกำลังยังมีการใช้ในการหล่อเหวี่ยงหนีศูนย์



รูปที่ 38 แสดงกรรมวิธีการผลิตโดย filament winding

ไม้

เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติเฉพาะหลายประการ เช่น มีผิวสัมผัสที่ให้ความรู้สึกที่ดี มีลวดลายสวยงามในตัวเอง เป็นต้น สามารถผลิตในระบบอุตสาหกรรมขนาดเล็กได้ง่ายต่อการผลิต แต่การทำให้เป็นรูปร่างต่าง ๆ ยังมีข้อจำกัดอยู่บ้าง เนื่องจากไม่สามารถนำมาปรุงแต่งหล่อหลอมให้เป็นเนื้อเดียวกันก่อนที่จะนำไปแปรรูปอย่างโลหะหรือพลาสติกได้ โดยทั่วไปจะแบ่งไม้ออกเป็นสองกลุ่มตามลักษณะโครงสร้างของเนื้อไม้ คือ ไม้เนื้ออ่อนหรือไม้ตระกูลสน และไม้เนื้อแข็งหรือไม้ใบกว้าง แต่สำหรับประเทศไทย กรมป่าไม้ได้แบ่งไม้ตามคุณสมบัติทางด้านกลสมบัติออกเป็นไม้เนื้ออ่อนและไม้เนื้อแข็ง โดยถือความแข็งแรงของเนื้อไม้เป็นเกณฑ์ และพิจารณาความทนทานตามธรรมชาติประกอบด้วย

ไม้ที่ใช้เป็นวัสดุในการผลิตของเด็กเล่นนั้น จะต้องมีน้ำหนักเบาสะดวกต่อการเลื่อยไสกบ เจาะบากตบแต่งได้ง่าย ที่นิยมใช้มีดังต่อไปนี้

<u>กระเบา</u> เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง สูงประมาณ 6-15 เมตร ขึ้นตามป่าดงดิบทางภาคเหนือ และภาคใต้ ลักษณะเนื้อไม้มีสีขาวหรือขาวอมเหลืองอ่อน เสี้ยนตรง เนื้อละเอียด ค่อนข้างยาก ตบแต่งง่าย ขัดชักเงาได้ดี อาบน้ำยาค่อนข้างยาก มีความทนทานตามธรรมชาติ 3-6 ปี นิยมใช้ทำด้ามเครื่องมือ ของเล่นสำหรับเด็ก

<u>กว้าว</u> เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูงประมาณ 15-30 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นกระจัดกระจายอยู่ในป่าเบญจพรรณที่ค่อนข้างชื้น เนื้อไม้มีสีเหลืองนวล เสี้ยนมักตรงเนื้อละเอียดสม่ำเสมอ แข็งเหนียว ทนทานในร่ม ตบแต่งง่าย ขัดชักเงาได้สวยงาม อาบน้ำยาได้ง่าย ความทนทานตามธรรมชาติประมาณ 1-5 ปี นิยมใช้ทำ กระดานปูพื้น ฝา กรอบประตูหน้าต่าง ขอบตะแกรง ครก สาก กระสวย หวี ถังไม้ เรือชุด ลัง ไม้บรรทัด ของเด็กเล่น ไม้บาง ไม้อัด พานท้าย และ รางปืน

<u>งิ้วป่า</u> ขึ้นอยู่ประปรายตามไหล่เขา หรือเชิงเขาในป่าเบญจพรรณทั่วไป โดยเฉพาะทางภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูงประมาณ 20-25 เมตร เนื้อไม้มีสีขาว เนื้อหยาบเหมือนกับไม้งิ้วแต่ทนกว่าอาบน้ำยาได้ง่ายมาก มีความทนทานตามธรรมชาติประมาณ 2-4 ปี นิยมใช้ทำลังหรือหีบใส่ของ ทำเยื่อกระดาษ ไม้บาง ไม้อัด ในการก่อสร้างใช้ทำเสาเข็ม พื้น และฝาชั่วคราว ทำหีบศพ ของเด็กเล่น ไม้ขีดไฟและไม้จิ้มฟัน

<u>สามพันปี</u> (สนหางกระรอก) เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูงประมาณ 10-25 เมตร ขึ้นอยู่ตามป่าดงดิบเขา ใกล้ ๆ ลำห้วยทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันออก และตะวันออกเฉียงใต้ ลักษณะเนื้อไม้มีสีน้ำตาลอ่อนค่อนข้างเหลือง เมื่อถูกอากาศนาน ๆ สีจะเข้มขึ้น เสี้ยนตรง เนื้อละเอียดมากค่อนข้างอ่อน เหนียว เป็นริ้วลายสวยงาม ตบแต่งง่าย ขัดชักเงาได้ดี นิยมใช้ทำเครื่องประดับบ้าน เครื่องเรือนชั้นดี ตะเกียบ เปลือกดินสอ ไม้บรรทัด ของเล่นสำหรับเด็ก

<u>แสลงใจ</u> เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็กถึงขนาดกลาง สูง 10-15 เมตร ขึ้นอยู่ตามป่าเบญจพรรณแล้ง และป่าแดง หรือป่าเต็งรังทั่วไป เว้นแต่ทางภาคใต้ ลักษณะเนื้อไม้เมื่อเลื่อยใหม่ ๆ มีสีขาวถึงสีไข่ไก่ ทิ้งไว้นาน ๆ เป็นสีเหลืองอ่อนปนเทาถึงสีน้ำตาลอ่อน มีรสขมปลวกไม่กิน อาจใช้ทำตุ๊กตา เครื่องเล่น และเครื่องมือกสิกรรมได้ดี

<u>อุโลก</u> เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูง 10-30 เมตร ขึ้นอยู่ห่าง ๆ กัน ในป่าเบญจพรรณชื้นและชายป่าดิบแล้งทางภาคเหนือ ตะวันออกเฉียงเหนือ ตะวันออกและภาคกลาง ลักษณะเนื้อไม้เมื่อยังสดมีสีขาว พอนานเข้าจะเปลี่ยนเป็นสีเทาแกมเหลืองถึงสีเทาปนน้ำตาลอ่อน เสี้ยนตรง เนื้อหยาบพอประมาณ แต่สม่ำเสมอ อ่อนไม่ทนในที่แจ้ง ตบแต่งง่าย ผึ่งแห้งได้ง่าย มีความทนทานตามธรรมชาติตั้งแต่ 5 เดือนถึง 4 ปี อาบน้ำยาได้ง่ายมาก นิยมใช้ทำเครื่องใช้ หีบใส่ของ รองเท้าไม้ ฝักมีด หีบศพ ลูกทุ่นอวน ทำไม้ปูพื้น ฝา และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานชั่วคราว ทำเรือมาด แจว พาย กรรเชียง เครื่องเล่นสำหรับเด็ก

ยางพารา เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูงประมาณ 30-40 เมตร เป็นไม้ที่ได้มาจากการแปรรูปต้นยางพารา ที่ชาวสวนตัดโค่นลงเพื่อปลูกยางพันธุ์ใหม่หรือเปลี่ยนพื้นที่ปลูกไม้สวนอย่างอื่นแทน สวนยางเหล่านี้อยู่ทางภาคใต้และภาคตะวันออกของไทย ลักษณะเนื้อไม้มีสีขาวนวล ค่อนข้างละเอียด เสี้ยนสนเล็กน้อย ดังมากการไสกบหรือแต่งขัดเงาทำได้ไม่ยากนัก เป็นไม้ที่ไม่ทน ผุง่ายและมอดกิน หากนำมาใช้งานในที่ร่มและป้องกันรักษาด้วยการอาบน้ำยาแล้วก็จะมีความทนทานไม่ต่างไปจากไม้ทั่วไปนิยมใช้ในงานก่อสร้างทำแบบเทคอนกรีต เครื่องเรือน ทำลังใส่ของได้ดีมาก เพราะมีแรงยึดตะปูสูง และในปัจจุบันยังใช้เป็นวัสดุในการผลิตของเด็กเล่นอีกด้วย (ณรงค์ โกฉานนท์ ม.ป.ป., สมาคมป่าไม้แห่งประเทศไทย 2527)

สมพง เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่มาก สูงประมาณ 20-40 เมตร ขึ้นอยู่ตามป่าดิบทางภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงใต้ เนื้อไม้มีสีขาว หากถูกอากาศนาน ๆ จะออกเหลือง ไม่มีแก่น เสี้ยนตรง เนื้ออ่อน ค่อนข้างหยาบตบแต่งง่ายขัดชักเงาได้ดีพอสมควร อาบน้ำยาได้ง่ายมาก มีความทนทานตามธรรมชาติ ตั้งแต่ 8 เดือน ถึง 4 ปี นิยมใช้ทำแบบหล่อคอนกรีต เรือชุด หีบใส่ของ ไม้ขีดไฟ ไม้จิ้มฟัน ไม้บาง ไม้อัด เยื่อกระดาษ หีบศพ เครื่องเรือน ของเด็กเล่น ทำพื้นรองเสาค้ำ

สะแกแสง เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลางถึงขนาดใหญ่ สูง 15-20 เมตรขึ้นประปรายทั่วไปตามป่าเบญจพรรณชื้นและแล้ง ทางภาคกลางและภาคเหนือลักษณะเนื้อไม้มีสีเทาเสี้ยนตรง อ่อน เนื้อหยาบปานกลาง ตบแต่งได้ไม่ยาก อาบน้ำยาได้ง่ายมากมีความทนทานตามธรรมชาติตั้งแต่ 1-5 ปี นิยมใช้ทำหีบ รองเท้าไม้ ของเด็กเล่น กระดานแบบ เสาเข็มประกอบการก่อสร้างชั่วคราว

สะเดา เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 12-15 เมตร ขึ้นอยู่ในป่าเบญจพรรณที่ค่อนข้างแห้งแล้งและป่าแดงทั่วประเทศเว้นแต่ทางภาคใต้ ลักษณะเนื้อไม้สีแดงเข้มปนน้ำตาล เสี้ยนค่อนข้างสับสน เป็นริ้วแคบ ๆ เนื้อค่อนข้างหยาบ เป็นมันเลื่อม แข็ง ทนทาน ตบแต่งค่อนข้างยาก แต่ขัดเงาได้ดี มีความทนทานตามธรรมชาติตั้งแต่ 3-11 ปี อาบน้ำยาได้มาก นิยมใช้การก่อสร้างอาคารบ้านเรือน ทำเกวียนของเด็กเล่น หีบใส่เสื้อผ้า เครื่องมือกสิกรรม พานท้ายและรางปืน

สัก ขึ้นเป็นหมู่อยู่ในป่าเบญจพรรณภาคเหนือ และบางส่วนของภาคกลาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และภาคตะวันตก เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ สูงตั้งแต่ 20 เมตร ขึ้นไป ลักษณะเนื้อไม้มีสีเหลืองทอง นานเข้ากลายเป็นสีน้ำตาลหรือน้ำตาลแก่ มีกลิ่นเหมือนหนังฟอกเก่า ๆ และมีน้ำมันในตัว เสี้ยนมักตรงและมักมีกลิ่นสีแก่แทรก เนื้อหยาบและมักจะไม่สม่ำเสมอ แข็งเด้งพอประมาณ มีความทนทานต่อการกัดกินของปลวก มอด เพราะมีสารพวกเตคโตควิโนน ตบแต่งและชักเงาได้ดีมากเป็นไม้ที่ผึ่งแห้งได้ง่ายและอยู่ตัวได้ อาบน้ำยาได้ยาก มีความทนทานตามธรรมชาติ ตั้งแต่ 11-18 ปี นิยมใช้ในการก่อสร้างอาคารบ้านเรือน เรือ รถ เครื่องมือกสิกรรม เครื่องเรือน เครื่องแกะสลัก ถัง แจว พาย กรรเชียง เสากระโดงเรือ ซี่ล้อและตัวถังเกวียน ทำไม้คาน หูก สันแปรง รางน้ำ พานท้ายและรางปืน หีบใส่ของและหีบศพที่ดี ทำรางระนาด กลอง โทน รำมะนา ขาฆ้องวง เครื่องเล่นสำหรับเด็ก ทำไม้บางหน้าไม้อัด และกระเบื้องไม้

<u>กรรมวิธีการผลิตไม้</u>

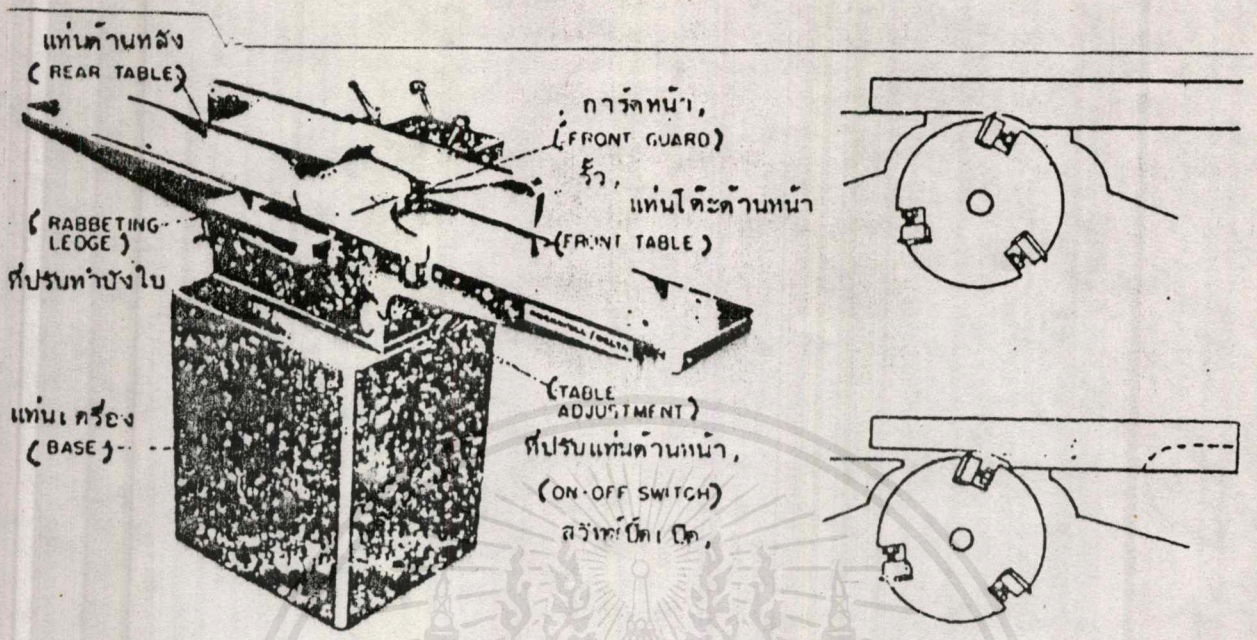
กรรมวิธีการผลิตอุปกรณ์และของเล่นที่ทำจากไม้ เริ่มจากการนำไม้มาแปรรูปให้ได้ขนาดและรูปแบบที่ต้องการจากนั้นจึงนำมาไสและตบแต่ง โดยการกลึง เจาะ ขัดและลงสี เมื่อผ่านขั้นตอนดังกล่าวแล้ว จึงนำชิ้นส่วนมาประกอบเข้าชุดด้วยกัน ตรวจสอบคุณภาพและบรรจุหีบห่อเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป กรรมวิธีในการผลิตนี้สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ขั้นตอนใหญ่ ๆ ได้คือ ขั้นตอนการตัดไสและขัดแต่งไม้ และขั้นตอนการตบแต่งสี ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. <u>ขั้นตอนการตัดไสและขัดแต่งไม้</u> เป็นขั้นตอนที่ตัด ไส กลึง เจาะ และขัดแต่งไม้ตามที่ได้ออกแบบไว้ โดยอาศัยเครื่องจักรและแรงคนในการผลิต ซึ่งเครื่องจักรที่ใช้ในการผลิตมีดังต่อไปนี้

ก) <u>เครื่องจักรกลที่ใช้ในการไส</u> (PLANER Machines) เป็นเครื่องจักรกลที่ใช้ในการไสเพื่อให้งานมีผิวหน้าเรียบ และปรับขนาดไม้ให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ ที่นิยมใช้ได้แก่

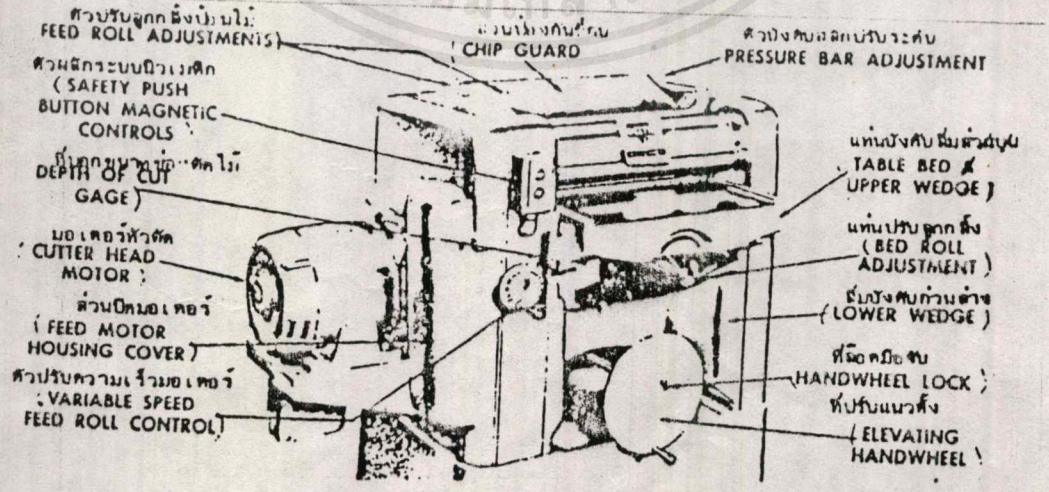
1. เครื่องไสเพลาะ (Jointer) เป็นเครื่องจักรที่มีความจำเป็นสำหรับงานไม้เป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นโรงงานขนาดเล็กหรือใหญ่ ก็จะต้องใช้เครื่องไสเพลาะในการทำงานทั้งสิ้น เพราะทำงานได้ง่ายรวดเร็วและแน่นอน มีความสามารถในการทำงานได้หลายอย่างและใช้แทนกบมือได้เป็นอย่างดี ใช้ไสหน้ากว้างและขอบไม้ไสไม้ให้ได้ฉากไสหัวไม้ให้ได้ฉากไสหัวไม้ และไสไม้ให้เป็นมุมเอียงลาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 39 เครื่องไสเพลาะ

2. <u>เครื่องไสขนาด</u> (Planer) มีความแตกต่างกับเครื่องไสเพลาะ คือ เครื่องไสขนาดส่งไม้ได้โดยอัตโนมัติและได้ขนาดความหนาของไม้เท่ากันตลอดส่วนเครื่องไสเพลาะส่งไม้ด้วยมือของผู้ทำงานและอาจทำให้ไม้ไม่ได้ขนาดความหนาเท่ากันก็ได้ ไม้ที่มีลักษณะการปิดงอในรูปร่างต่าง ๆ จะนำมาไสด้วยเครื่องไสขนาดไม่ได้จะต้องไสด้วยเครื่องไสเพลาะให้ได้ฉากเสียก่อนสองด้าน (ความหนากับความกว้าง) แล้วจึงนำมาเข้าเครื่องไสขนาดอีกสองด้านที่ยังไม่ได้ไสก็จะได้ขนาดไม้ตามที่ต้องการ

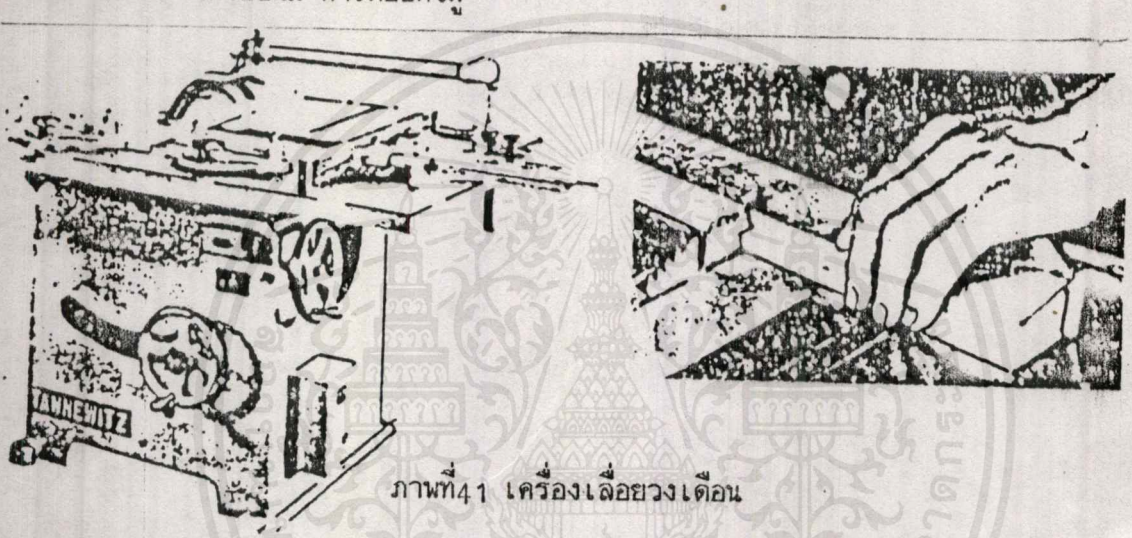


ภาพที่ 40 เครื่องไสขนาด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

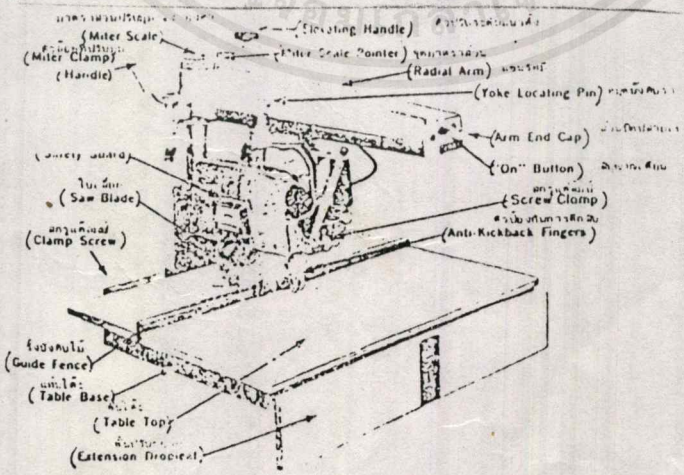
ข) <u>เครื่องจักรกลที่ใช้ในการเลื่อย</u> (Sawing Machines) มีความจำเป็นสำหรับงานไม้อย่างมาก ช่วยในการชอยไม้ ตัดไม้ หรือเลื่อยฉลุไม้ให้ได้รูปร่างตามที่ต้องการ อีกทั้งยังช่วยให้การทำงานเร็วขึ้น เครื่องมือดังกล่าวมีมากมายหลายชนิด และมีขนาดแตกต่างกันออกไป ดังนี้

1. เครื่องเลื่อยวงเดือน (Circular Saws) ใช้สำหรับตัดซอยไม้ เซาะร่อง ปากกบทำครอบไม้ ทำเดือยตัวผู้



ภาพที่41 เครื่องเลื่อยวงเดือน

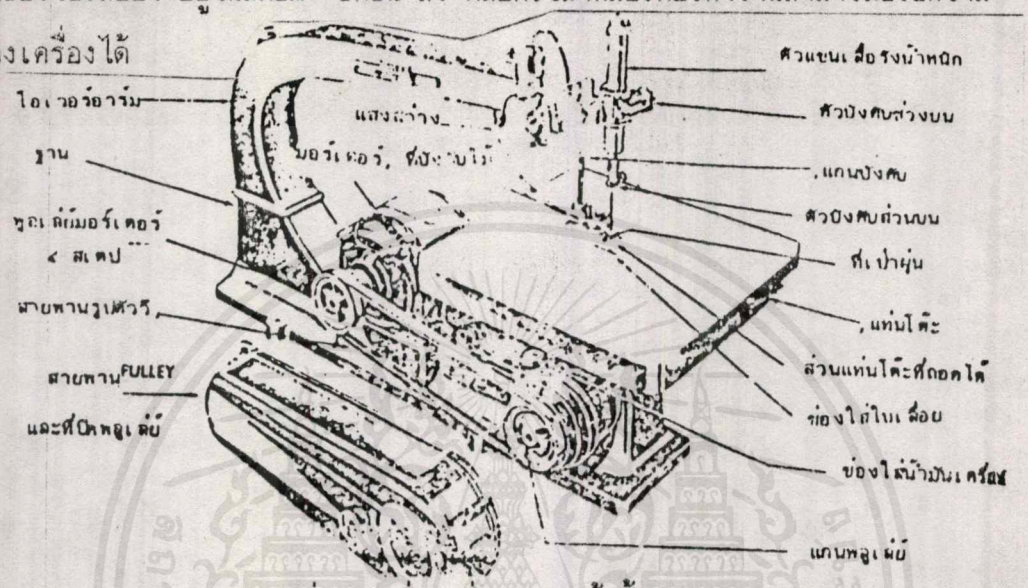
2. เครื่องเลื่อยรัศมี (Radial Arm Saws) เป็นเครื่องจักรกลงานไม้โดยเฉพาะ สามารถตัดไม้ได้หลายชนิด และเปลี่ยนตัดมุมต่าง ๆ ได้อีก จึงเหมาะสมกับงานไม้ทุกชนิดในโรงงาน



ภาพที่ 42 เครื่องเลื่อยรัศมี

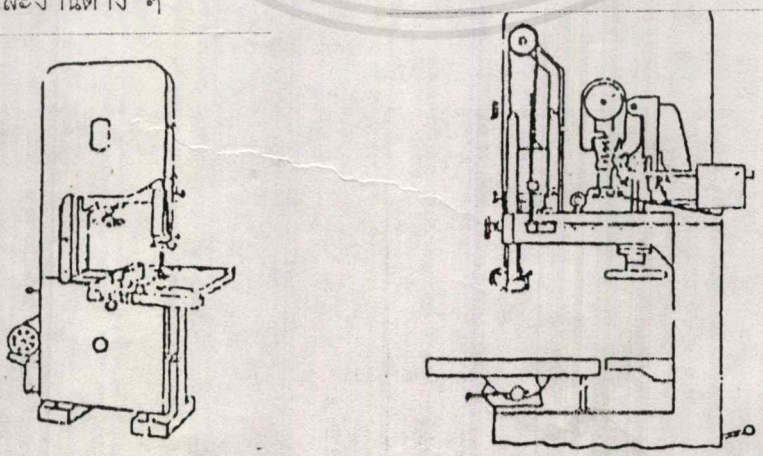
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เครื่องเลื่อยฉลุชนิดตั้งพื้น (Jig or Scroll Saws) ใช้ในการตัดไม้ได้มากมายหลายชนิด ใช้ฉลุงานทั้งภายในและภายนอกหรือเป็นรูปโค้งต่าง ๆ ตามแบบ การทำงานของใบเลื่อยจะอยู่ในลักษณะ ชักขึ้น-ลง ตลอดเวลาที่มอเตอร์ทำงานสามารถปรับความเร็วของเครื่องได้



ภาพที่43 เครื่องเลื่อยฉลุชนิดตั้งพื้น

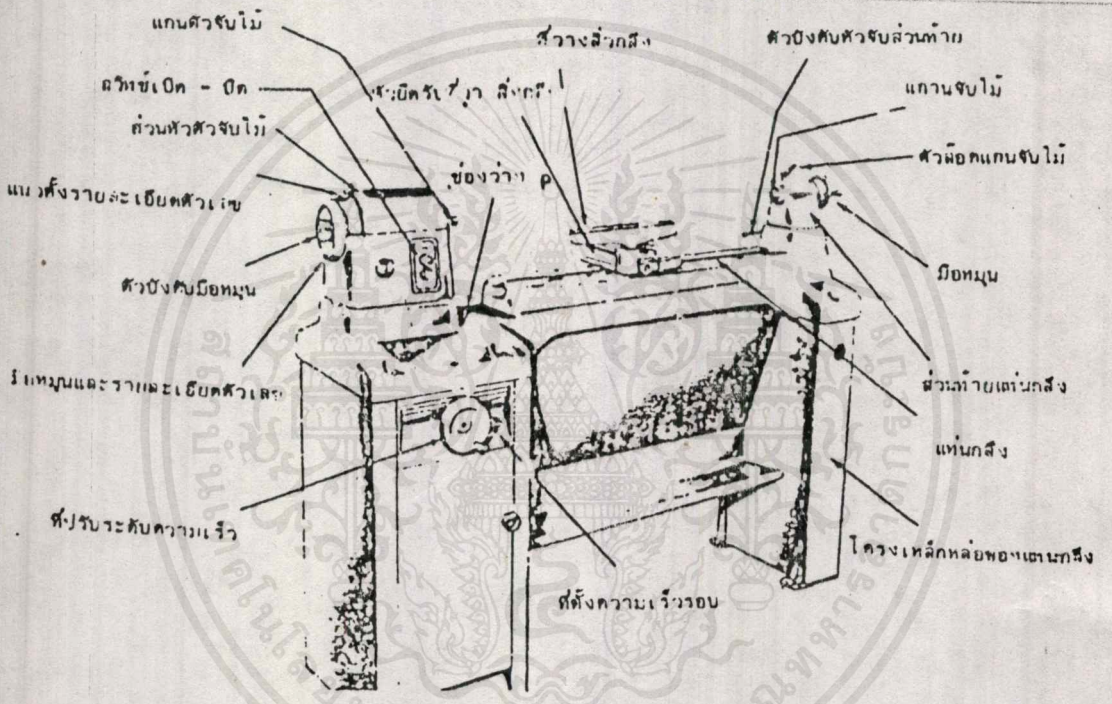
4. เครื่องเลื่อยสายพาน (Band Saw) เป็นเครื่องจักรกลงานไม้ที่มีขีดความสามารถรอบด้าน ใช้กับงานชนิดใหญ่ ๆ ได้เป็นอย่างดี คือสามารถใช้กับงานโลหะบางชนิด เช่น อลูมิเนียม ทองเหลือง อัลลอยด์ รูปแบบและรูปร่างของเครื่องเลื่อยสายพานได้รับการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา และเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้งานมากยิ่งขึ้น ตามความต้องการของอุตสาหกรรมและงานต่าง ๆ



ภาพที่ 44 เครื่องเลื่อยสายพาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

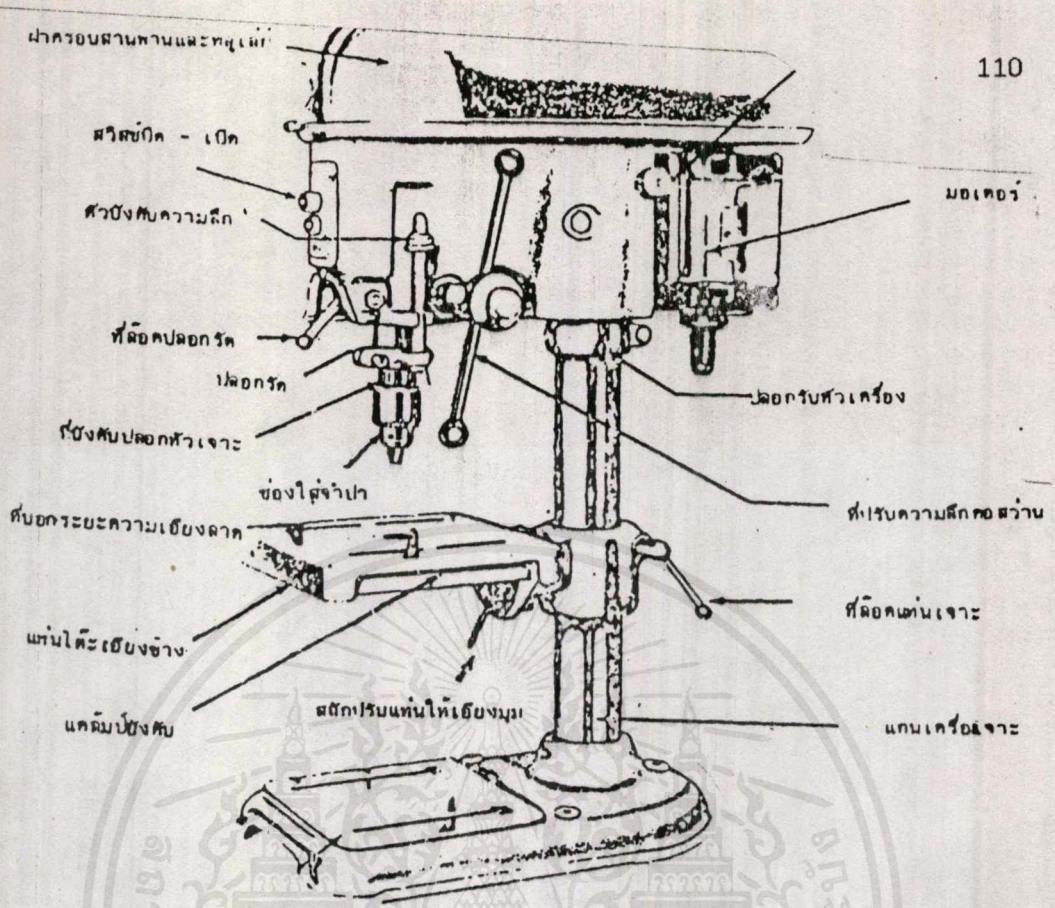
ค) <u>เครื่องจักกลที่ใช้ในการกลึง</u> (Lathe Machines) มีหลายประเภทด้วยกัน มีทั้งชนิดและวิธีการกลึงด้วยมือ การกลึงด้วยเครื่องกลไก การกลึงด้วยระบบอัตโนมัติ และเครื่องกลึงไม้แผ่นบางเป็นเครื่องจักรกลงานไม้ที่มีประโยชน์มาก ใช้ในการกลึงงานต่าง ๆ ที่มีลักษณะเป็นรูปทรงกระบอก และกลึงงานไม้ที่มีลักษณะกลมแบน



ภาพที่45 เครื่องกลึงไม้

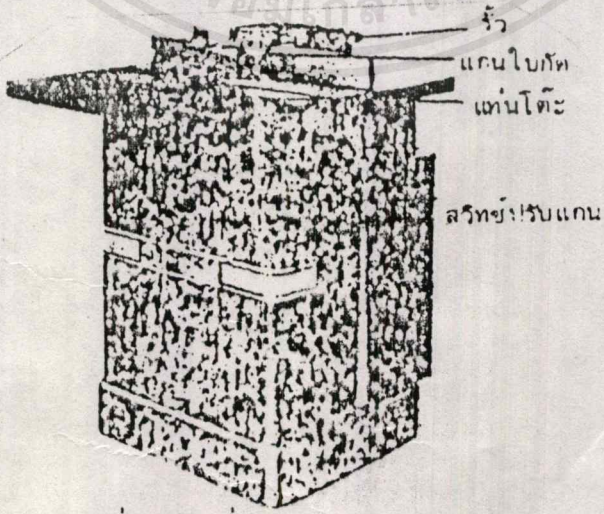
ง) เครื่องจักรกลที่ใช้ในการเจาะ (Drill Rresses) เป็นเครื่องจักร จักรกลที่ใช้สำหรับเจาะรูไม่ว่าจะรูกลม รูเหลี่ยม เพื่อใช้สำหรับเข้าเดือย และประโยชน์อื่น ๆ มีทั้งชนิดตั้งพื้น และชนิดเจาะด้วยโซ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 46 เครื่องเจาะดอกสว่าน

จ) เครื่องจักรกลที่ใช้ในการทำบัว (Shaper) เป็นเครื่องจักรกลงานไม้ชนิดหนึ่งที่ใช้ในการทำบัวทุกชนิด หรือใช้ในการตัดแต่งชอบไม้ และใช้ในการทำข้อต่อได้เป็นอย่างดี เช่น ข้อต่อแบบบังใบ เซาะร่อง ทำบัวชอบไม้และทำข้อต่อแบบพิเศษอื่นอีก นอกจากนี้ยังใช้ในการทำรางลิ้นเพื่อทำเป็นพื้นบ้านหรือชิ้นงานในลักษณะเดียวกัน

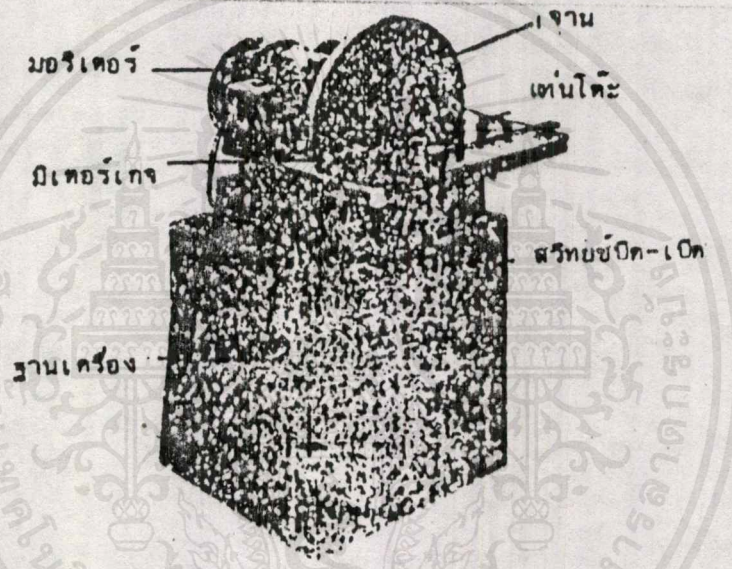


ภาพที่ 47 เครื่องจักรกลใช้ในการทำบัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

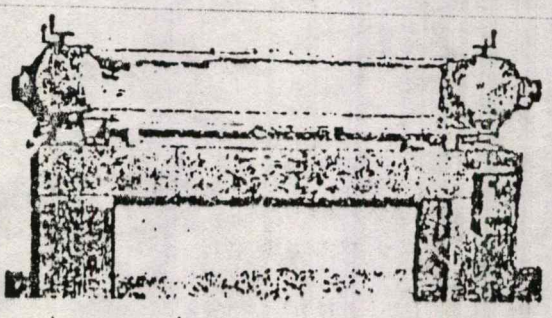
ฉ) เครื่องจักรกลที่ใช้ในการขัด (Sanding Machines) มีหลายชนิดหลายแบบแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับการใช้งานในด้านต่าง ๆ เครื่องขัดกระดาษทรายทุกเครื่องจะต้องมีผ้าทรายประกอบในเครื่องทุกเครื่อง เครื่องขัดกระดาษทรายที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน มีดังนี้

1. เครื่องขัดกระดาษทรายชนิดจาน (Disk Sander) ใช้ในการขัดงานไม้ส่วนที่อยู่ริมหรือขอบของงานไม้ทุกชนิด มีความหนาแน่นไม่เกินเส้นผ่าศูนย์กลางของจาน เช่น การขัดขอบของไม้อัด ขัดระดับของงานและมุมลาดเอียงต่าง ๆ



ภาพที่ 48 เครื่องขัดกระดาษทรายชนิดจาน

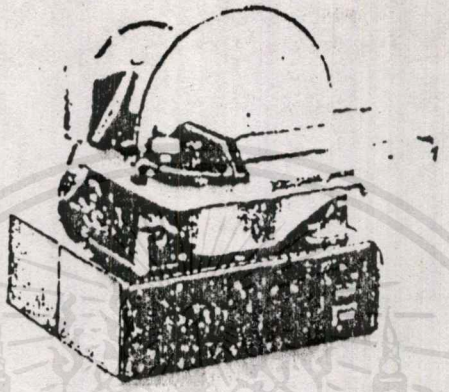
2. <u>เครื่องขัดกระดาษทรายชนิดจาน</u> (Belt Sander) ใช้สำหรับขัดงานที่มีลักษณะเป็นแผ่น โดยขัดด้านหน้าของชิ้นงานเนื้อที่ในการใช้งานนั้นจะอยู่ใต้แผ่นกระดาษทรายที่มีลักษณะยาวติดต่อเป็นฝืนเดียวกัน มีหัวสำหรับหมุนเพื่อให้กระดาษทรายเคลื่อนที่เมื่อเปิดสวิทช์



ภาพที่ 49 เครื่องขัดกระดาษทรายชนิดสายพาน

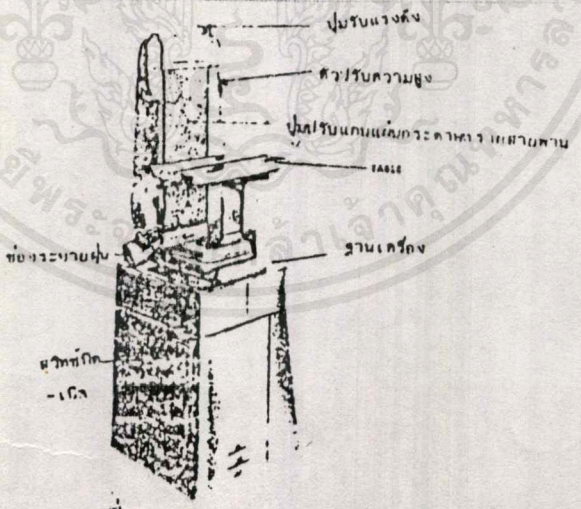
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เครื่องขัดกระดาษทรายแบบจาน-สายพาน (Combination Belt-Disk Sander) มีลักษณะคล้ายกับเครื่องขัดกระดาษทรายแบบจานและเครื่องขัดกระดาษทรายแบบสายพานขนาดเล็ก โดยเอาทั้งสองเครื่องมารวมกัน ทำให้การใช้งานมีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น คล่องตัวและสะดวกรวดเร็ว



ภาพที่ 50 เครื่องขัดกระดาษทรายแบบจาน-สายพาน

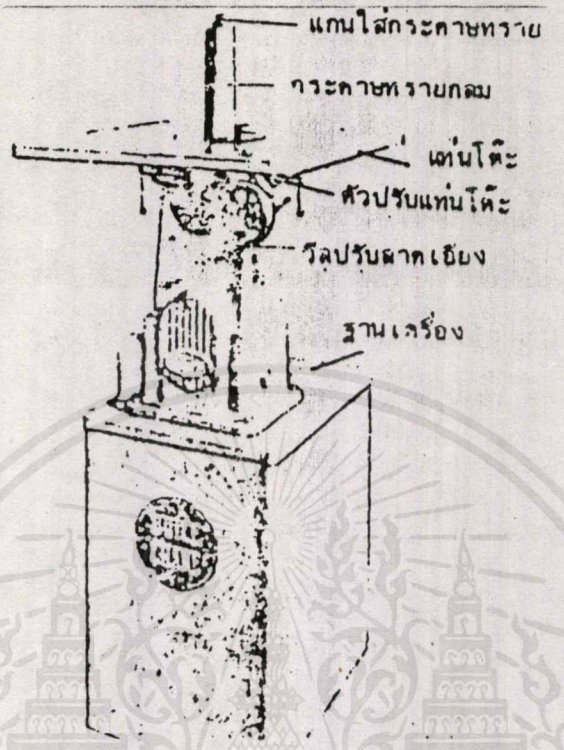
4. เครื่องขัดกระดาษทรายชนิดปรับมุมได้ (Position for-Angualar) ใช้ในการขัดขอบไม้และขัดริมไม้ ทั้งแนวตั้งและแนวนอน สามารถปรับระดับความเอียงได้



ภาพที่ 51 เครื่องขัดกระดาษทรายชนิดปรับมุมได้

5. เครื่องขัดกระดาษทรายชนิดแกนตั้ง (Spindle Sander) มีความสามารถในการใช้งานได้ทั้งชนิดธรรมดาและแบบพิเศษ คือเป็นมุมโค้ง ใช้การขัดแบบด้วยมือ สามารถทำงานได้ด้วยความรวดเร็วและถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 52 เครื่องขัดกระดาษชนิดแกนตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

การศึกษารวบรวมและสรุปข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

วิธีการสำรวจและรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับวิทยานิพนธ์ ถือเป็นข้อมูลพื้นฐานที่จะนำมาศึกษา วิเคราะห์และสรุปเป็นแนวทางในการออกแบบ ของเด็กเล่นเสริมพัฒนาการทางด้านประสาทสัมผัสทางมือทางตาสำหรับเด็ก 2-3 ขวบตามขั้นตอน มีวิธีการสำรวจเพื่อรวบรวมข้อมูล 3 วิธีดังนี้

1. การศึกษาเชิงเอกสาร
2. การสัมภาษณ์
3. การศึกษาจากของจริง

1. การศึกษาเชิงเอกสาร

ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสารวิทยานิพนธ์ หนังสือ สิ่งพิมพ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาเป็นข้อมูลอ้างอิง และสนับสนุนข้อมูลให้มีความเป็นไปได้ในการออกแบบโดยการจัดจำแนกข้อมูลที่จะศึกษาดังต่อไปนี้

- พัฒนาการเด็กช่วงอายุ 2-3 ขวบ
- พฤติกรรมในการเล่นของเด็กก่อนวัยเรียน
- ขนาดสัดส่วนที่เกี่ยวข้องในการออกแบบ
- ผลิตภัณฑ์เดิมและผลิตภัณฑ์ใกล้เคียง
- วัสดุและกรรมวิธีการผลิต
- จิตวิทยาการใช้สีและกราฟฟิค

2. การสัมภาษณ์

ในการดำเนินการรวบรวมข้อมูลจากการสัมภาษณ์ ก็ได้จำแนกกลุ่มของผู้ที่จะทำการสัมภาษณ์ออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ๆ ได้แก่

กลุ่มผู้บริโภค คือ ผู้ที่มีอำนาจในการซื้อและเป็นผู้ตัดสินใจในการเลือกซื้อของเล่นให้กับเด็ก ได้แก่ พ่อ แม่ พี่เลี้ยง เด็กหรือผู้มีพฤติกรรมเกี่ยวข้องต่อการ เล่นของเด็กในกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผู้บริโภค ที่จะทำให้ได้ข้อมูลด้านพฤติกรรมการใช้ตลอดจนปัญหาต่าง ๆ เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุง เพื่อสอดคล้องกับพัฒนาการและความต้องการได้อย่างเหมาะสม

กลุ่มผู้ผลิตและผู้จำหน่าย หมายถึง บุคคลที่เกี่ยวข้องในการผลิตและจำหน่ายของเด็กเล่น ซึ่งทำให้ทราบข้อมูลด้านวัสดุ กรรมวิธีการผลิต ต้นทุน ราคาการจำหน่ายและความต้องการของตลาดเป็นต้น

กลุ่มผู้เชี่ยวชาญหมายถึงผู้ที่มีความรู้ในเรื่องอันเกี่ยวข้องต่อการวิเคราะห์วิจัยข้อมูลเกี่ยวกับเด็ก ในการสัมภาษณ์จะทำให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการยืนผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเด็กและของเด็กเล่น

3. การศึกษาจากของจริง

ในลักษณะการศึกษาของจริง จากผลิตภัณฑ์เดิมที่มีอยู่ทั่วไป ผู้วิจัยได้เข้าไปมีส่วนรวมเพื่อสำรวจและรวบรวมข้อมูลบางอย่างด้วยตัวเอง ทั้งจากการสังเกตและเข้าไปรวมในพฤติกรรมการเล่นของเด็ก

แหล่งที่มาของข้อมูล

- ศูนย์สุขวิทยาจิต เป็นหน่วยงานของรัฐ สังกัดกองสุขภาพจิต กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารสุข ด้วยความร่วมมือขององค์การอนามัยโลก

ของจริง

- โรงพยาบาลรามาธิบดี
- โรงพยาบาลเด็ก
- กองบริการอุตสาหกรรม กล้วยน้ำไท

บุคคล

- แพทย์และบุคลากรศูนย์สุขวิทยาจิต
- กลุ่มบิดามารดาที่ไปตรวจเช็คบุตรที่โรงพยาบาลเด็ก
- กลุ่มพนักงานขายของเด็กเล่นประจำห้างสรรพสินค้าใน กทม.
- ฝ่ายขายร้าน ABC เซ็นทรัล ลาดพร้าว
- ผู้จัดการแผนกเด็ก ห้างเซ็นทรัล รามคำแหง
- กลุ่มผู้ซื้อของเด็กเล่นในห้างสรรพสินค้า ใน กทม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หนังสืออ้างอิง

- สิ่งพิมพ์จากบริษัท แปลนครีเอชั่นส์ จำกัด

- สิ่งพิมพ์และเอกสารจากห้องสมุด กองบริการอุตสาหกรรม

- หนังสืออ้างอิงและวิทยานิพนธ์ ห้องสมุด คณะสถาปัตยกรรม ห้องสมุดคณะวิทยาศาสตร์ ห้องสมุดคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและห้องสมุดกลาง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

- หนังสืออ้างอิง เอกสาร นิตยสาร สิ่งพิมพ์ จากหอสมุดแห่งชาติ กรุงเทพฯ

การดำเนินการทำวิทยานิพนธ์

1. การกำหนดปัญหาที่เกี่ยวข้องกับของเด็กเล่น เสริมพัฒนาการ การใช้ประสาทสัมผัสทางมือทางตาเพื่อการพัฒนา และปรับปรุงการออกแบบ

2. การกำหนดวัตถุประสงค์ แนวทางการแก้ปัญหา ขอบเขตการวิจัย วิธีดำเนินงานและผลที่จะได้รับ

3. การศึกษา ค้นคว้า รวบรวมเรียบเรียงข้อมูล สรุปข้อมูล

   - อุปกรณ์ที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

     1. อุปกรณ์จดบันทึกและแบบสอบถาม
     2. เทปบันทึกเสียง
     3. กล้องบันทึกเทป

4. การวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเพื่อการออกแบบ

5. การสรุปผลการวิจัยและเสนอแนะ

ดังจะแสดงเป็นแผนผังการดำเนินการดังภาพที่ ...

การสรุปการศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนวิธีการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์

การกำหนดปัญหา

แนวทางการแก้ปัญหา

ขอบเขตการศึกษาหาข้อมูล

วิธีดำเนินการศึกษาหาข้อมูล

การกำหนดวัตถุประสงค์

ขอบเขตการออกแบบ

ประโยชน์ที่จะได้รับ

การศึกษาและรวบรวมข้อมูล

- การศึกษาเชิงเอกสาร
- กาสัมภาษณ์
- การใช้แบบสอบถาม
- การศึกษาจากของจริง

- ข้อมูลพื้นฐาน
- ข้อมูลวัสดุและกรรมวิธีการผลิต
- ข้อมูลการออกแบบ

การออกแบบ

การวิเคราะห์และสรุปข้อมูลเพื่อการออกแบบ

- แนวทางการออกแบบ
- การทำแบบร่าง
- พัฒนาแบบ
- เขียนแบบร่าง
- ทดลองททำหุ่นจำลองแบบ
- ปรับปรุงแก้ไขแบบจริง
- ทำต้นแบบ
- นำเสนอผลงาน

- รูปแบบ
- สีและกราฟฟิค
- ขนาดสัดส่วน
- เงื่อนไขในการเล่น
- ผิวสัมผัส
- จุดต่อ ระบบการต่อ
- ส่วนประกอบอื่น ๆ

สรุปผลงานการออกแบบ

ข้อเสนอแนะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลเกี่ยวกับของเล่น

- การออกแบบของเล่นควรมีชิ้นส่วนที่สังเกตได้ง่าย
- ควรให้เด็กออกกำลังกล้ามเนื้อและใช้ประสาทตา
- ให้เด็กแสดงความคิดเห็นและความคิดสร้างสรรค์
- ออกแบบของเล่นให้แข็งแรง ไม่มีมุมแหลม และบอบบาง
- ของเล่นไม่ควรจำกัดจำนวนเด็กที่เล่นจะเล่นคนเดียวก็ได้สองคนก็ดี
- ชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ควรมีลักษณะต่อเนื่องและมีสีที่แตกต่างกัน
- รูปแบบไม่ตายตัวสามารถเลือกชุดการเล่นได้

การแบ่งกลุ่มประเภทการเล่น

ทฤษฎีของเปียเจท์

Jean Piaget (เจน เปียเจท์) ได้สรุปพฤติกรรมการเล่นของเด็กออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่

1. การเล่นเพื่อฝึกทักษะ (Practice Games) เป็นการเล่นเพื่อฝึกใช้กล้ามเนื้อและอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่น การปาลูกบอล การวิ่งเล่น การต่อบล็อก การร้อยลูกปัด เป็นต้น

2. การเล่นสมมติ (Symbolic Games) คือการเล่นโดยใช้จินตนาการ เช่น สมมติ กล่องสี่เหลี่ยมเป็นยานอวกาศ สมมติตุ๊กตาเป็นน้อง เป็นต้น

3. การเล่นตามกฎเกณฑ์ (Games with Rules) เช่น การเล่นเกมกีฬา เป็นต้น เด็กส่วนใหญ่เล่นกับเพื่อนเป็นกลุ่ม

พฤติกรรมในการเล่น

ในการเล่น แบ่งพฤติกรรมออกเป็น 3 ช่วง

1. ก่อนการเล่น
2. ขณะเล่น
3. หลังการเล่น

ก่อนการเล่น เด็กจะสำรวจก่อนว่า ของเล่นคืออะไรเป็นอย่างไร เด็กจะมีความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุขเพลิดเพลินกับการได้มอง

ขณะเล่น เป็นระยะที่เด็กจะสัมผัสจับต้องของเล่น เมื่อได้สัมผัสแล้วเด็กจะนำของเล่นเข้าปาก ระยะต่อไปเด็กอาจจะเริ่มสนใจว่าภายนอกของเล่นมีอะไรบ้างจะถอดหรือแยกชิ้นส่วน เป็นชิ้นส่วนย่อยเพื่อการเรียนรู้ ด้วยความอยากรู้

หลังการเล่น เด็กได้เกิดการเรียนรู้ จากตัวเอง ได้ฝึกการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่มัดย่อย โดยผ่านประสาทสัมผัสทางด้านต่าง ๆ นอกจากด้านร่างกายยังด้านจิตใจ อารมณ์ และสังคม

พฤติกรรมการเล่นของเด็ก (SUTTON SMITH)

พฤติกรรมการเล่นของเด็ก การเล่นเรียนแบบ เหตุเนื่องจากการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ มาทั้งใหม่และเก่า เป็นการผสมผสานสิ่งที่ได้รับมาใหม่ให้สอดคล้องกับสิ่งที่คุ้นเคยแล้วออกมาในรูปแบบของการเล่น ทำให้เกิดการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว

<u>การเล่นแบบสำรวจ</u> เด็กสนใจความสงสัยกระตือรือล้นในสิ่งรอบตัวการเล่นใช้ประสาทรับความรู้สึกค้นหาสำรวจ วัตถุแต่ละชิ้นทำให้เด็กค้นพบและแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ที่ไม่เคยรู้และประสบมาก่อน

<u>การเล่นทดสอบ</u> ทำให้สั่งสมความรู้ใหม่ ๆ จากการเล่นเรียนแบบและการเล่นการสำรวจพฤติกรรมทดลองดูว่าสิ่งที่เล่นนั้นเป็นไปตามคุณสมบัติที่คิดไว้หรือไม่ ทำให้รู้จัดสังเกตคิดหาเหตุผล แก้ และทดสอบใหม่เกิดการเรียนรู้ในตนเอง

<u>การเล่นสร้าง</u> เกิดจากควยามสามารถแยกแยะสิ่งต่าง ๆ ว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร พฤติกรรมรวบรวมอำรมณ์ความคิดและเหตุผลให้สัมผัสในรูปแบบก่อให้เกิดความคิดและประสบการใหม่ด้วย การสร้างสรรคกลายเป็นสัญลักษณ์ทางภาษาพูด กิริยาท่าทางและสีหน้า ทำให้เกิดจินตนาการสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่เกิดความเชื่อมั่นในตัวเองกล้าแสดงออกผ่อนคลายความตึงเครียดจากการนำความรู้ที่เรียนอยู่มาผสมผสาน

พฤติกรรมการเล่นแบ่งออกเป็น 4 ระยะคือ

ระยะที่ 1 เด็กมีความสุขเพลิดเพลิน จากการมอง

ระยะที่ 2 เป็นระยะที่เด็กจะสัมผัสจับต้องของเล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะที่ 3 เมื่อได้สัมผัสด้วยมือแล้ว เด็กส่วนใหญ่จะนำของเล่นเข้าปาก

ระยะที่ 4 ระยะนี้เด็กจะเริ่มสนใจว่าภายนอกของเล่นมีอะไรบ้าง จะถอดหรือแยกชิ้นส่วนเป็นชิ้น ๆ

ความหมายและความสำคัญของการเล่น

การเล่นหมายถึง การที่เด็กสร้างประสบการณ์ให้กับตนเอง เพื่อเรียกร้องและรับรู้สิ่งแวดล้อม รวมทั้งสิ่งที่ไม่มีใครจะสอนเขาได้ ด้วยการเล่นเด็กสามารถช่วยให้ตนเองสามารถปรับตัว และเปลี่ยนแปลงความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ตรงกับความเป็นจริงรอบ ๆ ตัว การเล่นจึงมีความจำเป็นและสำคัญมากสำหรับเด็กเท่า ๆ กับการทำงานที่มีความจำเป็นและสำคัญในผู้ใหญ่

การเล่นนั้นมีบทบาทและมีอิทธิพลอย่างมากมายต่อพัฒนาการทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ จิตใจ และสังคมของเด็ก กล่าวคือ ความสำคัญของการเล่นนั้นอยู่ที่สิ่งที่เด็กได้รับจากการเล่น

ลำดับขั้นพัฒนาการทางการเล่น

พฤติกรรมการเล่นต่าง ๆ มีลำดับขั้นของพัฒนาการที่เกี่ยวข้องและสอดคล้องกับพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็ก

1. พัฒนาการทางการเล่นที่เกี่ยวกับพัฒนาการทางกาย แบ่งเป็น 2 ระยะ

ระยะแรก วัยเด็ก 0-2 ขวบ เด็กเรียนรู้จากการมองควบคู่ไปกับการได้ยิน

ระยะที่สอง วัยเด็ก 2-7 ขวบ ช่วงนี้เด็กเป็นการฝึกฝนการใช้กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อย่อย เป็นช่วงที่เด็กต้องการการฝึกความคล่องแคล่วการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อต่าง ๆ

ระยะที่สาม วัยเด็ก 7-12 ขวบ ช่วงนี้ เด็กมีพัฒนาการที่สลับซับซ้อนมากขึ้น การเล่นเป็นลักษณะรวมกลุ่มของเด็กเพศเดียวกัน เล่นเป็นทีม มีกฎเกณฑ์และระเบียบ มีการแข่งขัน จุดสนใจมิได้อยู่ที่การมีของเล่น อยู่ที่การได้ฝึกทักษะการใช้กล้ามเนื้อต่างให้ประสานสัมพันธ์กันอย่างดียิ่งขึ้น

2. พัฒนาการทางการเล่นที่เกี่ยวกับพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ ตามทฤษฎี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ของ เพียเจท์ ลำดับขั้นความรู้ความเข้าใจซึ่งสอดคล้องและเกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางการเล่นของเด็กดังนี้

ขั้นการเล่นที่ใช้ประสาทสัมผัสรู้สึกและกลไกเคลื่อนไหวต่าง ๆ

ช่วงนี้เด็กเห็นว่าตนเองสำคัญทุกสิ่งทุกอย่างต้องรวมอยู่ที่ตนเอง ตนต้องมีส่วนเกี่ยวข้อง ต้องเป็นผู้กระทำ เขาจะเข้าใจว่าความคงที่ของวัตถุไม่มีถ้าตนเองไม่ได้รับรู้ มองเห็นหรือจับต้องวัตถุนั้นอยู่

ขั้นการเล่นที่ใช้สัญลักษณ์

เด็กมีพัฒนาการมากขึ้นเริ่มรู้จักใช้ความคิด มโนภาพ และจิตนาการ เข้ามาเกี่ยวข้องกับการเล่นของตนได้แก่เด็กระหว่างวัย 2-7 ขวบ

ขั้นการเล่นที่สื่อความคิดความเข้าใจ

ช่วงนี้เป็นการเล่นที่มีขั้นตอนและมีเหตุผล เด็กมีการรวบรวมและวางแนวความคิดสอดคล้องกันอย่างมีเหตุผล

3. พัฒนาการทางการเล่นที่เกี่ยวกับพัฒนาการทางอารมณ์

ลักษณะพัฒนาการทางการเล่นของเด็กที่เกี่ยวกับพัฒนาการทางจิตใจและอารมณ์ อีริค อิริคสัน แบ่งลำดับขั้นได้ดังต่อไปนี้

ระยะที่หนึ่ง เป็นระยะสร้างความรู้สึกและความเชื่อมั่นให้กับตนเอง แรกเกิดถึงหนึ่งขวบ

ระยะที่สอง เป็นระยะที่ต้องการทำ หรือค้นคว้าด้วยตนเอง เด็กวัย 1-3 ขวบ ระยะนี้การเล่นมีบทบาทสำคัญมาก เป็นแนวทางในการแสดงออกทางด้านอารมณ์

ระยะที่สาม เป็นระยะมีความริเริ่ม เด็กวัย 4-5 ขวบเป็นวัยที่เด็กต้องการทราบขอบเขตความสามารถของตนเอง

ระยะที่สี่ เป็นระยะที่เริ่มรู้จักหน้าที่รับผิดชอบการงาน และความสำเร็จที่ได้รับ เด็กวัย 6-12 ขวบ สภาพจิตใจและอารมณ์เข้ามาเกี่ยวข้องมากที่สุด เพราะขาดความสามารถที่จะจัดตนเองเข้ากับความต้องการของตนเองและสังคมได้

4. พัฒนาการทางการเล่นที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการทางสังคม

ระยะแรก ๆ จากการเล่นคนเดียวเด็กจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงอย่างค่อยเป็นค่อยไป เป็นการเล่นใกล้เพื่อน และเล่นรวมกลุ่มกับเพื่อนโดยการยอมเป็นผู้ตามบ้างเป็นผู้นำบ้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เด็กจะทำตนเป็นคนหนึ่งในกลุ่มได้สำเร็จเมื่ออายุประมาณ 4 ขวบ

การรับรู้ของเด็ก 2–4 ปี

การรับรู้ได้แก่ การได้ยิน ได้เห็น ได้สัมผัส ได้ชิมรส และความรู้สึกอื่น ๆ แต่สรุปแล้วการเห็นจะเป็นการนำไปสู่การเรียนรู้ได้มากที่สุด

การรับรู้เกี่ยวกับขนาด

เด็กจะมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับขนาดของวัตถุได้ก็ต่อเมื่อเด็กเห็นความสัมพันธ์ของขนาดวัตถุสิ่งหนึ่งกับสิ่งอื่น

เด็ก 1–2 ขวบครึ่ง ชอบถือเล่นข้างปา วางซ้อนกล่องสี่เหลี่ยมหลายกล่องได้โดยบังเอิญ

เด็ก 2 ขวบครึ่ง – 3 ขวบ สามารถมองเห็นความแตกต่างของขนาดวัตถุและสามารถเรียงกล่องบล็อกจากใหญ่ไปเล็กได้ถูกต้อง และเป็นระเบียบ

เด็กสามารถเรียนรู้ว่าวัตถุต้องมีขนาด เรียนรู้ว่าขนาดของวัตถุคือเนื้อที่ที่วัตถุครอบครองอยู่ เด็กเล็กอาจรู้สึกสับสนเกี่ยวกับขนาดของวัตถุ แต่จะค่อย ๆ พัฒนาขึ้นในวัย 4–5 ปี

<u>การรับรู้เกี่ยวกับรูปร่าง</u>

เด็กจะมีการรับรู้รูปร่างวัตถุก่อนที่จะรู้ว่าวัตถุนั้นมีรูปร่างเป็นอย่างไร

เด็ก 2–4 ขวบ พอจะรู้จักรูปร่างแบบง่าย ๆ คือ สี่เหลี่ยมวงกลม และสามเหลี่ยม ต่อมาอาจเป็นรูปหกเหลี่ยม กากบาท และรูปที่ยุ่งยากขึ้น

เด็ก 4–5 ขวบ สามารถเล่นภาพตัดที่ยุ่งยากขึ้นได้

ความสามารถของเด็กในการใช้ตาและมือสัมพันธ์กันในวัย 4 ขวบ เช่นดูรูปสี่เหลี่ยมแล้ววาดรูปได้ อายุ 5 ขวบ สามารถเขียนพยัญชนะ สระ และตัวเลขซึ่งประกอบด้วยรูปร่างที่เป็นวงกลม เส้นตรง เส้นหักมุม และเส้นโค้ง

<u>การรับรูปเกี่ยวกับสี</u>

สีเป็นลักษณะพื้นฐานอย่างหนึ่งของวัตถุ เด็กมักจะชอบของเล่นที่มีสีสดใส เด็กจะยังไม่รู้จักชื่อของสี จนอายุ 3 ขวบ ขึ้นไปการรับรู้เกี่ยวกับสีขึ้นอยู่กับเด็กแต่ละคนที่จะมีการรับรู้ช้าหรือเร็วกว่ากัน

เด็ก 3 ขวบ สามารถแยกสีและรับรู้สีได้ 3–5 สี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เด็ก 4-5 ขวบ สามารถแยกและรับรู้สีได้ 5-7 สี

ความรับรู้เกี่ยวกับเนื้อวัตถุ

เด็ก 1-3 ขวบ มักจะชอบแต่ของและมีความรู้สึกว่าจะสำรวจว่าแข็งหรือนิ่ม หยาบหรือเรียบ

เด็ก 2-5 ขวบ นอกจากจะสิ่งของแล้วก็อาจจะหาความเพลิดเพลินในการเล่นไปด้วย

การรับรู้เกี่ยวกับน้ำหนักของวัตถุ

โดยปกติสิ่งของเล็กจะเบาสิ่งของใหญ่จะหนัก โดยเฉพาะเด็กในวัยก่อนเข้าเรียน เด็กจะเรียนรู้ว่าของสิ่งนั้นหนักหรือเบาด้วยการหยิบของนั้นขึ้นมา และปล่อยให้ตกลงไปทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ว่าวัตถุบางชนิดใหญ่ แต่มีน้ำหนักเบาและไม่ต้องออกแรงมากเมื่อหยิบมา

พัฒนาการทางสมอง

ตารางที่ 9 แสดงพัฒนาการทางสมองเด็ก 2-3 ปี

อายุ (ด.)	การเคลื่อนไหว	การใช้มือและนิ้ว	การใช้สื่อภาษา	การสัมคม และดูแลตนเอง
21-24	กระโดดอยู่กับที่ (1 3/4-3 ปี) ปีนชอบเก้าอี้	เลียนแบบเขียนเส้นตรงในแนวดิ่ง ทำมุมไม่เกิน 30 °ได้(1 1/1-3 ปี) พลิกหนังสือทีละหน้า	เรียกชื่อรูปภาพ ภาพ รู้จักคำนามขั้นรู้จักสรรพนาม เราชอบฟังนิทาน พูดซ้ำ ๆ เลียนแบบ	สวมเสื้อผ้าเอง ล้างและเช็ดมือ บอกว่าต้องการถ่าย ไม่ปัสสาวะราดในกลางวัน
3	ถีบจักรยาน 3 ล้อ ทรงตัวบนขาเดียวได้นาน 1 วินาที กระโดดไกล พร้อมกัน	ซ้อนลูกบาศก์ได้ 8 ก้อน เลียนแบบต่อสะพานลอกแบบรูปวงกลมพยายามใช้กรรไกรตัด	ใช้คำพหูพจน์เป็น เช่น หลายตัว บอกชื่อนามสกุล ได้ร้องเพลงเด็ก ๆได้พูดเป็นประ	เล่นเกมส์ร่วมกับคนอื่นได้ เช่น ซ่อนหา แต่งตัวเอง บอกเพศได้ แปรงฟัน เลิก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุ (ด.)	การเคลื่อนไหว	การใช้มือและนิ้ว	การใช้สื่อภาษา	การสัมคม และดูแลตนเอง
	2 ขา(2-3 1/4 ปี) เดินขึ้นบันได ขาสลับข้างได้	กระดาษ รู้จักสั้น ยาว(2 1/2-4 1/2 ปี)	โยคง่าย ๆ 3-5 คำ รู้จักส่งของ ช่างซักถาม ทำไม อย่างไร ฯลฯ)	ปัสสาวะรดที่นอน ตอนกลางคืน

ข้อมูลพัฒนาการประสาทสัมผัสทางมือทางตา ในเด็ก 2-3 ปี

ในเด็กวัยนี้ ความพร้อมทางพัฒนาการ ความสัมพันธ์สายตากับมือ มีดังนี้

ในเด็ก 2 ปี

- แกะห่อขนมได้
- ต่อท่อนไม้สี่เหลี่ยมตั้งตรงได้
- กำจับดินสอชีดเส้นโค้ง จุด และเส้นยาว พอจับเค้ารูปร่างได้บ้าง

ในเด็ก 3 ปี

- ใช้กรรไกรตัดกระดาษได้
- ต่อท่อนไม้ 3 แท่งเป็นสะพาน
- จับดินสอชีดเป็นวงกลมได้ ตัวหนังสือยังไม่เป็นตัว

ผิวหนัง

มนุษย์มีความไวต่อความรู้สึกทางผิวหนังต่างกัน ผิวหนังบางแห่งก็ไวต่อความรู้สึกที่ต่างกัน บางแห่งไวต่อความอุ่น เย็น ความเจ็บ ความกด

สำหรับมือนั้นนอกจาก การหยิบจับ การรับความรู้สึกแล้วคือ ยังใช้ในการประดิษฐ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งของต่าง ๆ มากมาย หัวแม่มือนั้นก็นับว่ามีความสำคัญเพราะ ช่วยให้หยิบจับถนัดแล้วยังช่วยในการประดิษฐ์อันละเอียดซับซ้อน มนุษย์ได้ใช้มือ ในการเรียนการเล่น และทำกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย มือย่อมมีความจำเป็นสำหรับการปฏิบัติงาน

บริเวณควบคุมปฏิบัติการกล้ามเนื้อในสมองที่เรียกว่า MOTORAREA นั้นบริเวณกล้ามเนื้อมือและหัวแม่มือมีเนื้อที่มากที่สุด

ตา

เป็นอวัยวะจะรับสัมผัสในการมองหนีภาพ และแรงการที่ตามมองเห็นสิ่งต่าง ๆ เกิดจากแรงกระทบวัตถุแล้วสะท้อนเข้าตาเรา แล้วแปลงพลังงานแรงนั้นกระแสประสาท แล้วส่งต่อไปยังระบบประสาทส่วนกลาง แสงที่มนุษย์สามารถรับได้มีขีดจำกัดอยู่เพียงระยะประมาณ 380 นาโมมิเตอร์ (nm) ถึงประมาณ 780 nm ส่วนคุณภาพของการเห็นขึ้นอยู่กับความไวในการเห็น ความชัดเจนสามารถเห็นรายละเอียดของสิ่งที่ปรากฏ ความต่อเนื่องในการเห็น ประการสุดท้ายคุณภาพในการเห็น

การประสานงานระหว่างมือกับตา

(MOTOR-CO-ORDINATION)

จากการค้นคว้าในด้านนี้พบว่า ทารกเริ่มเรียนการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อมือกับตา เมื่ออายุได้ไม่กี่สัปดาห์

ในการค้นคว้าที่ MIT โดย R.Held (1965) พบว่าการประสานงานระหว่างตากับมือโดยที่เจ้าตัวเคลื่อนที่ไปด้วย ย่อมเป็นโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ก้าวหน้ายิ่งขึ้น

ในขณะที่ร่างกายเจริญเติบโตขึ้นย่อมมีการเปลี่ยนแปลง เช่น ระยะระหว่างตาทั้ง 2 ข้าง หูทั้งสองข้างมีช่วงกว้างออก กระดูกแขนขาและมือที่ยาวออก ทำให้ประสาทต้องปรับตัวตาม ดังนั้นการประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อมือต้องปรับตัวอยู่เรื่อย จนกว่าร่างกายจะคงที่

รูปแบบของเด็กเล่นที่ดี

1. ของเล่นไม่ควรมีจำนวนชิ้นมากเกินไป เพื่อเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงออกได้อย่างเต็มที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ของเล่นควรมีการเปลี่ยนแปลงได้ไม่คงที่
3. ของเล่นที่ดีควรให้เด็กฝึกการใช้ส่วนของร่างกาย
4. กระตุ้นให้เด็กรู้จักคิดสร้างประดิษฐ์
5. เด็กต้องการของเล่นที่ใหญ่เล่นง่าย
6. ของเล่นต้องทนทาน
7. ไว้วางใจได้ในคุณภาพที่จะใช้เล่น
8. โครงสร้างของเล่นควรจะง่าย ๆ พอที่เด็กจะเข้าใจ
9. ปริมาณของเล่น ต้องสอดคล้องพฤติกรรมเด็ก
10. ของเล่นควรมีการสนับสนุนให้มีการร่วมมือในการเล่น

อิทธิพลของสิ่งเร้าที่มีผลต่อเด็ก

ลักษณะของสิ่งเร้า

- การเปลี่ยนแปลง เช่น จากค่อย ๆ ไปดัง ๆ จากสว่างน้อยไปสว่างมาก
- การเคลื่อนไหว
- ขนาด
- อากาศที่เกิดขึ้นซ้ำซาก
- สี
- รูปร่อยแปลกสะดุดตา
- อื่น ๆ

สิ่งที่มีภาวะปกติ สิ่งเร้าที่จะเป็นสิ่งปกติธรรมดาไม่ควรมากเกินไป แต่ต้องมีความพอดีกับของเล่นชนิดนั้น ๆ ด้วย ลักษณะสิ่งเร้าบางชนิดก็เหมาะสมกับการเล่น บางชนิด เช่น ของเล่นที่ให้เด็กเป็นเพียงผู้ดูหรือผู้สังเกต เด็กจะไม่มีโอกาสได้เล่นจริง ดังนั้นการสร้างสิ่งเร้าจำพวก แสง สี เสียง จึงถูกนำมาใช้มากกว่าสิ่งอื่น ๆ การเล่นบางชนิดที่เด็กสามารถจำได้ต้อง แกะ รื้อ หรือเปลี่ยนแปลงชิ้นส่วนได้ ลักษณะของสิ่งเร้าก็อาจจะลดปริมาณลง เพราะเด็กให้ความสนใจกับลักษณะที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ของเล่นนั้นอยู่แล้ว แต่ก็มีอิทธิพลต่ออารมณ์ นิสัยใจคอ ตลอดจนพฤติกรรมต่าง ๆ ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบอื่น ๆ ที่มีผลต่อการเล่นของเด็ก

1. สุขภาพ

2. การพัฒนาของกล้ามเนื้อ

3. สติปัญญา เมื่อเด็กอายุ 2 ขวบ จะเห็นความแตกต่างทางสติปัญญาอย่างชัดเจน เด็กฉลาดจะเรียนแบบการว่ายและมีความคิดคำนึงมากกว่าส่วนของเล่นที่ใช้เล่นนั้น เด็กฉลาดจะเลือกเล่นของเล่นที่นำมาสร้างเป็นสิ่งใหม่ ๆ ได้ใช้เวลาในการเล่นมากกว่า 1 ชอบเล่นคนเดียวชอบกว่าเป็นหมู่ 1 ไม่ชอบเล่นกีฬาทุกชนิด แต่ไปชอบเล่นเกมที่ใช้สติปัญญาชอบรวบรวมสะสมสิ่งต่าง ๆ และมีงานอดิเรกมากกว่าเด็กทั่วไป

4. เพศ ปีแรกจะไม่แตกต่างกันมากนักโดยเฉพาะเด็กที่อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกันและให้เล่นของเล่นเดียวกันตั้งแต่เล็ก ความแตกต่างกันจะเริ่มเมื่อแยกกลุ่มเด็กหญิงเด็กชาย แต่ถ้าอยู่คนละสภาพแวดล้อมและจัดของเล่นที่แตกต่างกันแต่เล็ก เด็กหญิงมักชอบตุ๊กตาสิ่งประดับประดา สวยงาม ส่วนเด็กชายจะชอบรถไฟ รถยนต์ เครื่องบิน และเครื่องจักรกลต่าง ๆ สำหรับการเล่นกีฬา เด็กชายจะชอบเล่นฟุตบอล ม้าโยก ส่วนเด็กหญิงจะชอบกระโดดเชือก เล่นซ่อนหา บ้าน โรงเรียน เด็กชายจะมีความสนใจในการเล่นมากกว่าเด็กหญิง จะเห็นได้ชัดในปลายวัยเด็ก

5. ประเพณี เช่น เด็กหญิงจะต้องเล่นตุ๊กตาหรือการบ้าน การครัว ในโลกหมู่เด็กที่ครอบครัวมีรายได้ต่ำ ประเพณีต่าง ๆ ในการเล่นจะมีอิทธิพลมากกว่าเด็กในครอบครัวที่มีรายได้สูง

6. ฤดูกาล เช่น การกระโดดเชือก การขี่จักรยานในฤดูหนาว ส่วนในฤดูร้อนจะเล่นกีฬาประเภทว่ายน้ำ แข่งเรือ ในประเทศหนาวจะนิยมเล่นสเก็ต

7. สิ่งแวดล้อม เด็กส่วนมากจะเล่นในบ้านของตนเท่านั้น แต่เมื่อโตขึ้นก็อาจจะเล่นกับเพื่อนบ้านใกล้เคียงขึ้น แต่เด็กบางคนก็ชอบเล่นภายในบ้านของตนเท่านั้น สิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลมาก

8. ฐานะทางเศรษฐกิจ

9. เวลาว่าง จำนวนเวลาว่างของเด็กแต่ละคน เป็นเครื่องหมายการเล่นและชนิดของการเล่นด้วย

10. เครื่องมือที่ใช้ในการเล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการเล่นของเด็กพัฒนาการทางสติปัญญา

ขั้นที่ 1 (อายุ 2-4 ปี) ขั้นการเล่นที่ใช้สัญลักษณ์ (PRECONCEP TUALPHASE)

ระยะแรก รูปแบบของการเรียนรู้ และการคิดอยู่ในลักษณะการรับรู้ข้อมูลด้วยการสัมผัสและการเคลื่อนไหว

ระยะหลัง เปลี่ยนรูปแบบมาเป็นการรับรู้และการคิดด้วยการใช้ลักษณ์

ผลที่ได้ เด็กต้องประเมินความรู้ของตนใหม่ เมื่อความคิดความเข้าใจขาดความสมดุลย์ เด็กช่วงนี้ยังคิดเอาประสบการณ์ ส่วนตัวเป็นสาระของการเล่นมาก ซึ่งเอาความสนใจของตนเป็นศูนย์กลางในการเลียนแบบ และมักจะเล่นคนเดียว

ขั้นที่ 2 (อายุ 4-7 ปี) ขั้นการเล่นที่ใช้จินตนาการ

ระยะแรก เด็กเริ่มมีความสัมพันธ์ทางสังคมมากขึ้น ร่วมกับเด็กอื่น ๆ ใช้ภาษาเป็นเรื่องของการติดต่อและการคิดมากขึ้น

ระยะหลัง การเล่นแบบใช้สัญลักษณ์หรือการสมมติจะลดน้อยลง เนื่องจากประสบการณ์ที่ได้รับจากสังคม และเข้าใจสภาพความเป็นจริง

ผลที่ได้ เกิดการเล่น การจินตนาการ และการคิดสร้างสรรค์ ที่สลับสับเปลี่ยนกันได้โดยไม่มีขอบเขตกีดกั้นที่แน่นอน

ข้อมูลขนาดสัดส่วนในการออกแบบ

ขนาดสัดส่วนของเด็ก 2-4 ขวบที่เกี่ยวกับการออกแบบ

- ช่วงแขนจากหัวไหล่จรดปลายนิ้วมือของเด็ก ยาวประมาณ 40.5 - 44.5 ซ.ม ตามลำดับ
- ความยาวจากข้อถึงปลายนิ้วมือประมาณ 11.5 - 12.5 ซ.ม ตามลำดับ
- วัตถุมีขนาดเล็กสุดซึ่งเด็กสามารถจับได้โดยใช้ปลายนิ้วมือขนาดกว้าง 0.85 ซ.ม
- การชำเลืองมองโดยสายตาในแนวบนและแนวล่าง ประมาณ 45 และ 60 องศา
- การชำเลืองมองโดยสายตาแนวซ้ายขวา ประมาณ 90 อาศา
- การหันศรีษะไปทางซ้ายขวา ประมาณ 45 องศา
- การยกศรีษะขึ้นลง ประมาณ 50 และ 40 องศา ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปแบบของเด็กเล่น

รูปแบบของเล่นโดยทั่วไป สามารถแบ่งออกได้เป็นชนิดตามรูปทรง รูปแบบของเล่นแบ่งเป็น 2 ชนิด

1. ชนิดรูปทรงเรขาคณิต
2. ชนิดรูปทรงทั่วไป
   - รูปทรงธรรมชาติ
   - รูปทรงอิสระ

การออกแบบของเล่น ว่าควรเป็นชนิดรูปแบบใดนั้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของกลุ่มเป้าหมายเป็นหลัก เพื่อให้ผู้เล่นเกิดการเรียนรู้และเกิดประโยชน์ในการนำของเล่นชนิดนั้น

รูปแบบในการต่อ

รูปแบบในการต่อของเล่นแบบสร้างมีอยู่มากมายหลายวิธี หลากหลายรูปแบบ พอจะสรุปได้ดังนี้คือ

1. การต่อโดยตัวของเล่นนั้นเอง
2. ต่อโดยมีวัสดุเสริมเพื่อการต่อ
3. ต่อตามรูปภาพเรื่องราวโดยการวางเรียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการผลิตของเล่น

การพัฒนาของเล่นพลาสติก

1. ข้อมูลด้านตลาด
2. ข้อมูลจากลูกค้าที่สั่งผลิต
3. พัฒนาการด้านเทคโนโลยี และการออกแบบ

การทดลองทำหุ่นจำลองและต้นแบบ

การทดสอบตลาด

กาคำนวณต้นทุนการผลิต

การตรวจสอบประโยชน์ใช้สอยและมาตรฐานความปลอดภัย

การวางแผนการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

1. เตรียมแบบเขียน (drawing)
2. เตรียมและตรวจสอบวัตถุดิบ
3. ตรวจสอบการผลิต
4. กำหนดต้นทุนการผลิต

การสั่งซื้อวัตถุดิบและชิ้นส่วนอุปกรณ์ต่าง ๆ

การจัดทำ mold และ dies

1. ออกแบบ mold & dies
2. ทำต้นแบบ mold & dies

การทดลองผลิต เพื่อเตรียมการสำหรับผลิตจริง

การผลิตระบบอุตสาหกรรม (มีการควบคุมคุณภาพทุกขั้นตอน)

การตรวจสอบคุณภาพขั้นสุดท้าย

1. บดเม็ดพลาสติกและผสมสี
2. เข้าเครื่องฉีดพลาสติก
3. ตัดแต่งรอยและลบคมชิ้นของเล่น
4. ประกอบชิ้นของเล่นด้วยการ สกรู
5. ติดอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น มอเตอร์ สปริง เกียร์บอกซ์ ฯลฯ
6. พิมพ์สีหรือติดสติ๊กเกอร์

การบรรจุหีบห่อ

การจำหน่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลวัสดุในการผลิต

วัสดุโดยทั่วไปในการผลิตของเด็กเล่นมีมากมายหลายชนิดแต่ละชนิดก็มีความเหมาะสมไปตามคุณสมบัติเฉพาะตัวของวัสดุชนิดนั้น ๆ ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับชนิดของเล่น รูปแบบของเล่น อาธิเช่น

- ผ้า
- โลหะ
- กระดาษ
- พลาสติก
- ดิน
- ยาง
- ไม้
- วัสดุสังเคราะห์
- อื่น ๆ

วัสดุในการตัวใหม่ที่เหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในการนำไปผลิตเป็นของเล่นโดยกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้อย่างเหมาะสมคือ ไม้และพลาสติก เพื่อนำไปวิเคราะห์หาวัสดุที่จะนำไปผลิตที่เหมาะสมที่สุด

สีกับความสนใจของเด็ก

ในเรื่องเกี่ยวกับการมองเห็นของเด็กแล้ว สีนับเป็นสิ่งสำคัญมากเพราะเป็นสีที่กระตุ้นความรู้สึกและภาวะต่าง ๆ ของจิตใจให้สอดคล้องตามได้ในเด็กเล็ก ๆ จนสนใจที่จะเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างรอบ ๆ ตัว แสงสว่างและเงาต่าง ๆ จึงเป็นสิ่งที่เด็กสนใจ สีสันที่สดใสและรุนแรง เช่น สีแดง สีเหลืองสด เป็นต้น ที่สีนั้นมีผลต่อจิตใจ เด็กจะเริ่มชอบสีใดสีหนึ่งเป็นพิเศษ หริอสีกลุ่มหนึ่งโดยเฉพาะซึ่งก็แล้วแต่ว่าเด็กได้รับพัฒนาหรือสภาพแวดล้อมของเขาเป็นอย่างไร ซึ่งแน่เหลือเกินว่าเด็กแต่ละคนจะได้รับสิ่งเหล่านี้มาไม่เหมือนกัน ดังนั้นการที่จะกำหนดหรือตัดสินลงไปอย่างแน่ชัดเลยว่า สีอะไรจะเป็นสีที่เด็กสนใจที่สุดนั้นจึงไม่อาจกระทำได้

ดังนั้นเกณฑ์ในการเลือกสีที่แต่เดิมมุ่งไปที่ว่า สีอะไรบ้างที่จะเร่งเร้าหรือกระตุ้นอารมณ์ให้เกิดความรู้สึกสนุกสนาน ดังนั้นบรรยากาศของสีที่ใช้จึงควรเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสนุกสนานด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สีกับเด็กของ ลอเรนซ์ บี เพอร์กินส์ ได้ทำการสรุปไว้ดังนี้

1. เด็กที่ชอบสีที่มีความสดใสและธรรมชาติของเด็กชอบความสนุกร่าเริง

2. สีใด ๆ ก็ตามที่อุตสาห์ตกแต่งไว้อย่างสวยงาม เด็ก ๆ จะต้องทำให้สกปรกอย่างแน่นอน ไม่ช้าก็เร็ว ฉะนั้นอย่ามุ่งในเรื่องของสีเพียงอย่างเดียว เมื่อทำการออกแบบผลิตภัณฑ์ใด ๆ ก็ตามที่เกี่ยวข้องกับเด็ก

3. ตกแต่งโดยคำนึงถึงการระวังรักษาที่จะตามมาที่หลังด้วย

สีกับความสนใจของเด็ก จากผลการวิจัยและข้อเสนอแนะของลอเรนซ์

สีที่เด็กวัยก่อนเรียนชอบคือสีที่ให้ความสดใส เร้าใจ ให้ความตื่นเต้น สนุกสนาน โดยแบ่งตามลำดับ ความชอบของเด็กช่วงนี้

เด็กชอบสีปฐมภูมิมากกว่าสีทุติยภูมิตามลำดับคือ

แดง	ส้มแดง	เขียวน้ำเงิน
เหลือง	ขาว	ดำ
ส้ม	น้ำเงิน	
ส้มเหลือง	เขียว	
เขียวเหลือง	ม่วงน้ำเงิน	

เด็กช่วงนี้จะชอบสีวรรณะร้อนมากกว่าสีวรรณะเย็น

เด็กชอบสีขาวมากกว่าสีดำ และสีผสมสีขาวมากกว่าสีผสมสีดำ

การใช้สีมากกว่าหนึ่งสี จะต้องคำนึงถึงการตัดกันของสี เพราะเด็กไม่สามารถแยกสีที่มีน้ำหนักค่าของสีที่ใกล้เคียงกัน เช่น สีเขียวและสีน้ำเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
การวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

จากการศึกษาข้อมูลและพฤติกรรม เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาข้อสรุป เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบต่อไป ลักษณะของของเด็กเล่นเสริมพัฒนาการทางมือทางตา สามารถแบ่งส่วนต่าง ๆ ได้จากการเล่น และพฤติกรรม เพื่อสะดวกต่อการวิเคราะห์และการดำเนินการออกแบบ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์รูปแบบการเล่น

จากการสรุปข้อมูล ความต้องการการพัฒนาการลักษณะพฤติกรรมการเล่นที่สามารถเสริมพัฒนาการ การใช้ประสาทสัมผัสทางมือทางตาสำหรับเด็กวัยนี้คือ การฝึกการใช้กล้ามเนื้อเล็กย่อยกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ฝึกการใช้ประสาทมือให้สอดคล้องและสัมพันธ์กับประสาทตา

ตารางที่ 10 ตารางแสดงเครื่องเล่นกับการพัฒนาการ

ประเภท	การพัฒนาการร่างกาย และความคิดที่ของเล่นส่งเสริม
รูปทรงเรขาคณิต	การเรียนรู้ จิตนาการ แก้ปัญหา
หน่วยบรรจุ	รักความเป็นระเบียบ, สร้างสรรค์, กล้ามเนื้อมือ
การเสียบ,สร้าง	พัฒนาสอดคล้องระหว่างมือและตา สร้างสรรค์
วิธีการเล่น	กล้ามเนื้อย่อย, สร้างสรรค์, เพลิดเพลิน
เลียนแบบ	เกิดการเรียนรู้ จินตนาการ

สรุป จะเห็นได้ว่าของเล่นจะมีหน่วยย่อย และหน่วยบรรจุเล่นแบบสร้าง โดยการเสียบตามช่อง ตามจินตนาการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ รูปทรงของเล่นในการออกแบบ

ตารางที่ 11 วิเคราะห์รูปทรงของเล่นหน่วยย่อย

เงื่อนไข รูปทรง	เลขาคณิต	รูปทรงอื่น ๆ
ประเภทของเล่น	4x2	3x2
เหมาะสมกับวัย	4x3	3x3
พฤติกรรมในการเล่น	4x3	2x3
พัฒนากล้ามเนื้อมัดย่อย	4	4
ง่ายต่อการผลิต	4x2	3x2
	44	**31**

ค่าคะแนน : 4 – ดีมาก, 3 – ดี, 2 – ค่อนข้างดี, 1 – ปานกลาง, 0 – ไม่เหมาะสม

ค่าความสำคัญ : คูณ 3 สำหรับเงื่อนไขที่สำคัญมาก คูณ 2 สำหรับเงื่อนไขที่สำคัญรองลงมา

สรุป รูปทรงที่เหมาะสมในการนำมาออกแบบ ได้แก่ รูปทรงเลขาคณิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์รูปแบบการเลียนแบบ

รูปแบบของพฤติกรรมเด็กวัย 2-3 ปี ที่กระทำร่วมกัน คือ การเลียนแบบ ประเภทของการเรียนแบบแบ่งออกเป็น

1. คน เช่น ตุ๊กตา
2. สัตว์
3. สิ่งของ เช่น บ้าน พาหนะ เครื่องมือเครื่องใช้

วิเคราะห์การเลียนแบบที่เหมาะสมกับความสนใจของเด็ก 2-3 ปี และนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ ลักษณะจุดต่อ

รูปแบบการต่อของเด็กเล่นที่นำมาวิเคราะห์ มีรูปแบบดังต่อไปนี้

ลักษณะที่ 1 การยึดต่อโดยมีวัสดุช่วยยึด ได้แก่ เชือก ยางยืด ไม้ ตีนตุ๊กแก

ลักษณะที่ 2 การยึดต่อโดยตัวของเล่นเอง ได้แก่ การวางเรียงต่อกันโดยการสวม, เกี่ยว, เกาะ

ตารางที่ 12 การวิเคราะห์ลักษณะจุดต่อ

เงื่อนไข รูปทรง	1	2
เหมาะสมกับรูปแบบวิธีการเล่น	3	4
ฝึกการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก	4x3	4x3
ง่ายในการต่อ	3x2	4x2
ความปลอดภัย	3x3	4x3
ง่ายต่อการผลิต	2	3
รวม	32	39

ค่าคะแนน : 4 - ดีมาก, 3 - ดี, 2 - ค่อนข้างดี, 1 - ปานกลาง, 0 - ไม่เหมาะสม

ค่าความสำคัญ : คูณ 3 สำหรับเงื่อนไขที่สำคัญมาก คูณ 2 สำหรับเงื่อนไขที่สำคัญรองลงมาเพื่อเพิ่มค่าคะแนน

สรุป ผลการวิเคราะห์ จุดการยึดต่อโดยตัวของเล่นเอง โดยไม่มีวัสดุช่วยเสริม จะมีความเหมาะสมกว่า จึงเลือกลักษณะการยึดต่อ ลักษณะที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ รูปแบบจุดต่อ

รูปแบบที่นำมาพิจารณา

1. การวางต่อกัน
2. เดือยยึดความฝืด
3. สวมก๊อก
4. เกลียว

ตารางที่ 13 วิเคราะห์ รูปแบบจุดต่อของเล่น

เงื่อนไข รูปทรง	1	2	3	4
-เหมาะสมกับวัยของเด็ก	3x2	4x2	2x2	3x2
ฝึกการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก	2x3	4x3	3x3	3x3
-ดึงดูดความสนใจ	2	3	3	3
ง่ายต่อการผลิต	4	4	2	2
เหมาะสมในการเล่น	3	4	2	3
ง่ายในการต่อ	4	4	2	3
ความปลอดภัย	4x2	4x2	3x2	2x2
รวม	33	43	28	30

ค่าคะแนน : 4 - ดีมาก, 3 - ดี, 2 - ค่อนข้างดี, 1 - ปานกลาง, 0 - ไม่เหมาะสม

ค่าความสำคัญ : คูณ 3 สำหรับเงื่อนไขที่สำคัญมาก คูณ 2 สำหรับเงื่อนไขที่สำคัญรองลงมาเพื่อเพิ่มค่าคะแนน

สรุป รูปแบบจุดต่อของเด็กเล่นที่เหมาะสม ได้แก่ ระบบที่ 2 เดือยยึดด้วยความฝืด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ รูปทรงหน่วยบรรจุ

รูปทรางที่นำมาพิจารณา

(1) (2) (3)

ตารางที่ 14 วิเคราะห์ รูปทรงหน่วยบรรจุ

เงื่อนไข รูปทรง	1	2	3
เหมาะสมกับรูปทรงหน่วยย่อย	2	3	3
ง่ายในการเล่น	2x2	4x2	4x2
สอดคล้องกับวิธีเล่น	2x3	2x3	4x3
ง่ายต่อการผลิต	1	2	4
รวม	13	19	27

ค่าคะแนน : 4 - ดีมาก, 3 - ดี, 2 - ค่อนข้างดี, 1 - ปานกลาง, 0 - ไม่เหมาะสม

ค่าความสำคัญ : คูณ 3 สำหรับเงื่อนไขที่สำคัญมาก คูณ 2 สำหรับเงื่อนไขที่สำคัญรองลงมาเพื่อเพิ่มค่าคะแนน

สรุป รูปทรงที่เหมาะสมในการนำมาออกแบบหน่วยบรรจุ ได้แก่ รูปทรงที่ (3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์วิธีการเปิด, ปิดหน่วยบรรจุ

รูปแบบที่ (1) แบบเลื่อน

(2) แบบฟัน

(3) แบบฝาสวม

ตารางที่ 15 วิเคราะห์การเปิดปิดหน่วยบรรจุ

เงื่อนไข รูปทรง	1	2	3
สะดวกในการ เปิด-ปิด	4	4	3
เหมาะสมกับพฤติกรรม	4x2	2x2	3x2
สอดคล้องกับรูปทรง, วิธีเล่น	4x2	0x2	2x2
ความปลอดภัย	4	1	3
รวม	24	9	16

ค่าคะแนน : 4 - ดีมาก, 3 - ดี, 2 - ค่อนข้างดี, 1 - ปานกลาง, 0 - ไม่เหมาะสม

ค่าความสำคัญ : ใช้การคูณ 2 เพื่อเพิ่มค่าคะแนน

สรุป แบบเลื่อนมีความเหมาะสมมากที่สุดในการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์จิตวิทยา ความต้องการของเด็ก 2–4 ปี

จิตวิทยาความต้องการของเด็ก 2–4 ปี

2 ปี	3 ปี	4 ปี
1. ความปลอดภัย	1. ความปลอดภัย	1. ความปลอดภัย
2. การเอาใจ	2. อิสระ	2. ความมีเหตุแล
3. กำลังใจ	3. กำลังใจ	3. การยอมรับ
4. ความช่วยเหลือ	4. ความช่วยเหลือ	4. ความช่วยเหลือ, แนะนำ
5. เลียนแบบ	5. เลียนแบบ	5. เลียนแบบ
6. ความรัก	6. ความรัก	6. ความรัก

สรุปได้ว่า เด็กอายุ 2–4 ปี มีความต้องการดังนี้

สรุป เด็กวัย 2–4 ปี

1. ความรัก
2. กำลังใจ
3. การเอาใจ
4. เลียนแบบ
5. ความช่วยเหลือ
6. อิสระ
7. ความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 วิเคราะห์ของการเล่นแบ่งตามพฤติกรรมในการเล่น

พฤติกรรมการเล่นของเด็ก แบ่งเป็น 4 ประเภท

1. การเล่นเรียนแบบ
2. การเล่นสำรวจ
3. การเล่นทดสอบ
4. การเล่นสร้าง

ประโยชน์ที่ได้รับ	ประเภท 1	2	3	4
เสริมทักษะกล้ามเนื้อ	3	3	3	3
ฝึกการใช้เหตุและผล	1	2	4	3
ฝึกการแก้ปัญหา	2	4	2	4
ให้เกิดจิตนาการ	3	2	2	4
เกิดการค้นคว้าทดลอง	2	3	4	3
ฝึกประสาทสัมผัส	2	1	3	4
เกิดความเพลิดเพลิน	4	4	4	4
	19	22	25	29

สรุป การเล่นแบบที่ต้องสร้างเหมาะกับเด็กวัย 2-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ความพร้อมในการพัฒนาการของเด็กอายุ 2–3 ปี

ความพร้อมในการพัฒนากายสามารถพิจารณาได้จากความสัมพันธ์ของการพัฒนาในด้าน

1. ลักษณะทั่วไป
2. พัฒนาการในการเคลื่อนไหว
3. พัฒนาการในการประสานกันระหว่างตากับมือ
4. พัฒนาการในการได้ยินและการพูด
5. พัฒนาการทางกายที่เกี่ยวกับการเล่นและสังคม

ก. ความพร้อมของพัฒนาการในเด็กอายุ 2 ปี

1. ลักษณะทั่วไป มีความสามารถสรุปได้ดังนี้

เด็กอายุ 2 ปี มิใช่ทารกอีกต่อไป เพราะสามารถควบคุมการขับถ่ายและบัสสาวะได้ และฟันน้ำนมทำงานได้ดี และเริ่มเรียนรู้ภาษาอย่างรวดเร็ว

เด็กวัยนี้ชอบการเคลื่อนไหวและการวิ่งไล่จับ การทรงตัวดีไม่หกล้ม แต่ยังเดินวิ่ง หรือเคลื่อนที่ในลักษณะที่เซ่างอเล็กน้อย ศอกกาง ไหล่เอียง หลังโกง การปีนป่ายขึ้นลงยังงุ่มง่าม

การเคลื่อนไหวของมือเริ่มทำงานได้ดีขึ้น สามารถบิดหมุนลูกบิดประตู ชอบล้า ตรวจสิ่งต่าง ๆ โดยการจับแยกส่วน จับประกอบเข้าด้วยกัน ผลักเข้าดึงออก การหยิบใส่หรือ เททิ้ง ทดสอบทุกอย่างที่มาถึงมือด้วยการชิมและการแตะสัมผัส ชอบเพลงและชอบเลียนแบบการร้องเพลงขนาดรูปร่างและน้ำหนัก (ถ้วเฉลี่ยเด็กหญิงสูง 83 เซนติเมตร หนัก 10.00 กิโลกรัม เด็กชายสูง 84 เซนติเมตร และหนัก 11.00 กิโลกรัม โดยเทียบจากเปอร์เซ็นเฉลี่ยของเด็กไทยที่มีสุขภาพดีจากภาคผนวกที่ 2)

2. พัฒนาการในการเคลื่อนไหว มีความสามารถในด้านการเคลื่อนไหวดังนี้

2.1 การยืนทรงตัวได้ดีแม้จะใช้มือไข้วหลัง

2.2 วิ่งได้ สามารถหยุดและกลิ้งวัตถุ ปีนป่ายบนเฟอร์นิเจอร์ เพื่อเกาะหน้าต่างประตู และลงมาได้เอง

2.3 สนใจวัตุชิ้นเล็กรอบตัวเพิ่มขึ้น โยนลูกบอลเล็ก ๆ ไปข้างหน้า ใน ขณะยืนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 เดินเพื่อเตะกลิ้งลูกบอลขนาดใหญ่ได้ สามารถเกาะราว หรือฝาเดินขึ้นลงบันได (โดยก้าว 2 เท้าแต่ละขั้นบันได)

ข. ความพร้อมของพัฒนาการในเด็กอายุ 3 ปี

1. ลักษณะทั่วไป มีความสามารถสรุปได้ดังนี้

เด็กอายุ 3 ปี พัฒนาการร่างกายจิตใจและอารมณ์เริ่มขึ้นสามารถเดินตัว ตรงได้ เหวียงแขนในลักษณะเดียวกับผู้ใหญ่ สามารถเดินขึ้นบันไดได้ ควบคุมการขับถ่ายได้ การประสานงานของมือกับตาดีพอที่จะวาดภาพเลียนแบบสิ่งของง่าย ๆ ได้ เด็กพูดได้ดีขึ้น นับนิ้วมือได้ เปรียบเทียบสิ่งของง่าย ๆ ได้ รู้จักการรอคอย ขนาดร่างกายโดยเฉลี่ยเด็กหญิงสูง 92 เซนติเมตร หนัก 11.75 กิโลกรัม เด็กชายสูง 63 เซนติเมตร หนัก 12.50 กิโลกรัม (ดูภาคผนวกที่ 2)

2. พัฒนาการในการเคลื่อนไหว มีความสามารถสรุปได้ดังนี้

2.1 สามารถนั่งเก้าอี้

2.2 ยืนขาเดียวได้ เดินเขย่งปลายเท้าได้

2.3 วิ่งเล่น เดินหน้า เดินไปข้าง ถอยหลัง ดิ่งตุ๊กตาขอเล่นได้

2.4 เตะลูกบอล รับลูกบอลโดยยื่นมือออกไปจับ

2.5 ก้าวขึ้นบันไดโดยใช้เท้าทีละข้าง แต่ขาลงใช้เท้าสองข้างเหยียบบันไดแต่ละขั้น

2.6 ขี่จักยานสามล้อได้

2.7 ปีนป่ายเก้าอี้ไปขึ้นบนโต๊ะ แต่ไม่กล้าลงมาด้วยตนเอง

การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้การผลิตของเล่นตัวใหม่

วัสดุที่จะนำมาใช้ในการผลิตนี้ จะมีคุณสมบัติที่เป็นเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. มีลักษณะผิวสัมผัสที่ดี
2. มีโครงสร้างที่แข็งแรงเหมาะสมดับรูปแบบของ ของเล่น
3. มีมวลมีน้ำหนัก เพื่อให้เด็กได้ใช้กล้ามเนื้อมือขณะเล่น
4. ไม่มีสารเคมี และสิ่งแปลกปลอมที่ทำอันตรายต่อเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เก็บรักษาและทำความสะอาดง่าย

6. ผลิตในระบบอุตสาหกรรมได้ง่าย และเร็ว

7. วัตถุดิบหาง่ายในปัจจุบัน

จากเงื่อนไขดังกล่าว สรุปเลือกวัสดุที่นำมาวิเคราะห์ได้ 2 ชนิด คือ

1. ไม้

2. พลาสติก

ตารางที่ 17 การวิเคราะห์วัสดุที่ใช้ในการผลิตของเล่นตัวใหม่

เงื่อนไข / วัสดุ	ไม้	พลาสติก
ผิวสัมผัส	4	2
โครงสร้างแข็งแรง	4	3
มีมวล มีน้ำหนัก	4x3	3x3
ไม่เกิดอันตราย	4x2	4x2
เก็บรักษาได้ง่าย	3	4
ผลิตง่ายและรวดเร็ว	2x3	4x3
วัตถุดิบหาง่าย	2	4
รวม	39	43

ค่าคะแนน : 4 -ดีมาก, 3 -ดี, 2 -ค่อนข้างดี, 1 -ปานกลาง, 0 -ไม่เหมาะสม

ค่าความสำคัญ: ใช้การคูณ 3 สำหรับเงื่อนไขที่สำคัญมาก คูณ 2 สำหรับเงื่อนไขที่สำคัญรอง ลงมาเพื่อเพิ่มค่าคะแนน

สรุป เลือกใช้พลาสติกเพราะเหมาะสมที่สุด

ตารางที่ 18 ตารางวิเคราะห์ประเภทของพลาสติก

พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

เทอร์โมเซทติ้ง (THERMOSETTING)

เทอร์โมพลาสติก (THERMO P.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณสมบัติที่ต้องการ	เทอร์โมเซทติ้ง	เทอร์โมพลาสติก
ต้นทุนการผลิตต่ำ	3	4
ความทนทาน	4	4
ทนความร้อนได้ดี	4	4
มีความเหมาะสมกับงาน	2	4
ขึ้นรูปและผลิตได้ง่าย	3	4
	16	**20**

สรุป ประเภทของพลาสติกที่เหมาะสมคือ เทอร์โมพลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 ตารางวิเคราะห์คุณสมบัติของพลาสติก

คุณสมบัติที่ต้องการ	เอบีเอส	เซลลูโลสอซิเตท	ไอโอโนเมอร์	โปลีสไตลีน
มีความเหมาะสมกับงาน	3	4	4	4
ทนกรดภายในบ้านได้ดี	3	3	3	3
ทนด่างภายในบ้านได้	4	3	4	4
เหมาะกับการใช้ภายใน	2	2	3	4
การดูดซึมน้ำน้อย	4	2	3	4
หดตัวหลังการผลิต	3	3	2	4
กรรมวิธีการผลิตง่าย	4	4	4	4
	26	**24**	**26**	**30**

สรุป เลือกใช้พลาสติกประเภทเทอร์โมพลาสติกชนิดโปลีสไตรีน ในการผลิตของเล่นตัวใหม่เพราะมีคุณสมบัติเหมาะสมที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์การเลือกใช้สีในการออกแบบ

จากการศึกษาข้อมูลก็พอจะสรุปถึง สีที่ให้ความรู้สึก "สนุกสนาน ร่าเริง ตื่นเต้น น่าสนใจ" แก่เด็กวัยนี้มีดังนี้ คือ

1. สีแดง
2. สีส้ม
3. สีเหลือง
4. สีเขียวเข้ม, เขียวอ่อน
5. สีน้ำเงิน

ควรจะนำสีทั้ง 5 นี้มาผสมสีขาวเล็กน้อย เพื่อลดความเข็มของสีให้มีความปลอดภัยแก่สายตา และเหมาะสมแก่การให้ในการประกอบการเล่น

ด้านจิตวิทยาการใช้สี

1. เด็กชอบสีสดใส
2. เด็กชอบสีขาวมากกว่าสีดำ

ด้านความสัมพันธ์กับรูปแบบ

1. สอดคล้องกับ Form (เรขาคณิต)
2. ใช้สีหลายสี
3. สีที่เข้ากับสีต่าง ๆ ได้ดีคือสีขาว

สรุป เลือกสีขาวเป็นสีหลักและใช้กลุ่มสีโทนสดใสประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเข้าสู่การออกแบบ

การวิเคราะห์ข้อมูลของเล่นหน่วยย่อย

1. ของเล่นรูปแบบสร้างใช้เป็นหลักในการออกแบบ

2. รูปทรงจะเป็น รูปทรงเรขาคณิต เพราะมีความเหมาะสมมากที่สุดในการออกแบบครั้งนี้

3. จำนวนชิ้นของเล่นที่เหมาะสมในการเล่น มีประมาณ 8-12 ชิ้น เพราะความสนใจในเด็กมีน้อย

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนของจุดต่อ

4. จุดของการยึดต่อโดยตัวของเล่นเอง โดยไม่มีวัสดุเสริมเหมาะสมที่สุด เพราะเด็กเล็กมาก

5. รูปแบบจุดต่อของเด็กเล่นที่เหมาะสม ได้แก่ เดือยยึดด้วยความฝืด เพราะต้องง่ายในการต่อ

6. เงื่อนไขในระบบการต่อของเล่นที่เหมาะสมที่สุดคือ พื้นผิว สี และขนาดรูปทรง

7. ผิวสัมผัสที่เหมาะสม ได้แก่ ผิวสัมผัสที่ ชัดเจน ง่ายปลอดภัย มีมากกว่าหนึ่ง

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนของหน่วยบรรจุ

8. รูปทรงที่เหมาะสมที่สุด ในการนำมาออกแบบหน่วยบรรจุ ได้แก่ รูปทรงสี่เหลี่ยม

9. การเปิดปิดหน่วยบรรจุที่เหมาะสมที่สุดในการใช้งาน ได้แก่ แบบเลื่อน

การวิเคราะห์ลักษณะและรูปแบบการสัมผัสทางมือ ทางตา

10. ลักษณะและรูปแบบผิวสัมผัสต้องชัดเจน ต่อการสังเกตต้องมีข้อแตกต่าง ไม่ก่ออันตราย ต้องสัมผัสได้ด้วยมือและตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์การเล่นแบ่งตามพฤติกรรม

11. การเล่นที่เหมาะสม ได้แก่ การเล่นที่ต้องสร้าง

การวิเคราะห์ส่วนวัสดุ

12. ของเล่นตัวใหม่วัสดุที่เหมาะสมที่สุดเลือกใช้พลาสติก เพราะเหมาะสมที่สุด

13. เลือกใช้พลาสติกโปลีสไตลีน ในการผลิตของเล่น เพราะสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม

การวิเคราะห์สีที่ใช้ในการออกแบบ

14. สีที่เหมาะสม ได้แก่ สีปฐมภูมิ

การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อการออกแบบ

การสังเคราะห์ข้อมูลของเล่นหน่วยย่อย

1. รูปแบบของเล่น จะเป็นของเล่นเพื่อการสร้างและประกอบ

เพราะ - การใช้ประสาทสัมผัสทางมือทางตา

- เหมาะสมกับวัยของเด็ก

- ช่วยให้เกิดการเรียนรู้

2. ลักษณะรูปทรงจะเป็นแบบรูปทรงเรขาคณิต

เพราะ - เหมาะสมกับรูปแบบของเล่น

- พัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็ก

- เหมาะสมกับวัยและพฤติกรรม

- เหมาะสมต่อกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

3. จำนวนชิ้นของเล่น มีจำนวน 8-12 ชิ้น

เพราะ - ระยะเวลาความสนใจในการเล่นของเด็กโดยประมาณ 15 นาที

- ชนิดของเล่น

- รูปแบบการเล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสังเคราะห์ข้อมูลส่วนของจุดต่อ

1. ลักษณะจุดต่อยึดโดยตัวของเล่นเองไม่มีวัตถุเสริม

เพราะ - มีความปลอดภัย

- ฝึกการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็ก

- ง่ายในการต่อ

2. รูปแบบจุดต่อของเล่นมีรูปแบบเป็นเดือยยึดความฝืด

เพราะ - ฝึกการใช้ความคุมมือ

- เหมาะสมกับเด็ก

- สอดคล้องกับพฤติกรรม

- ความปลอดภัย

3. รูปแบบเงื่อนไขในระบบการต่อของเล่นใช้พื้นผิว และสี

เพราะ - ฝึกการใช้ประสาททางมือทางตา

- ง่ายต่อการเล่น

การสังเคราะห์ข้อมูลส่วนของหน่วยบรรจุ

1. ลักษณะรูปทรงหน่วยบรรจุเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส

เพราะ - สอดคล้องกับรูปแบบของเล่นหน่วยย่อย

- สอดคล้องกับพฤติกรรมในการเล่น

- เหมาะสมต่อกรรมวิธีการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

2. ลักษณะการเปิดปิดหน่วยบรรจุใช้แบบเลื่อน

- สะดวกในการใช้งาน

- เหมาะสมกับพฤติกรรม

- ความปลอดภัยสูง

- เป็นภาชนะบรรจุที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสังเคราะห์ข้อมูลลักษณะ และรูปแบบการสัมผัสทางมือทางตาเลือกใช้สี

เพราะ – ง่ายและชัดเจน

– สอดคล้องกับพฤติกรรมการเล่น

– ช่วยในการเรียนรู้ของเด็ก

– ช่วยในการเล่น

การสังเคราะห์ข้อมูลวัสดุ และกรรมวิธีการผลิต

1. วัสดุที่ใช้ผลิตของเล่นตัวใหม่ใช้พลาสติกโปลีสไตลีน

เพราะ – ผลิตง่ายและรวดเร็ว

– เก็บรักษาง่าย

– ไม่เกิดอันตราย

– วัตถุดิบหาง่าย

2. วัสดุที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ พลาสติกโปลีสไตลีน

เพราะ – มีความทนทาน

– ง่ายต่อการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

– ต้นทุนต่ำราคาต่ำ

– ความปลอดภัยสูง

กรรมวิธีที่ใช้ในการผลิต ได้แก่ การฉีดเข้าแบบ

การสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อเข้าสู่การออกแบบ

1. ใช้รูปทรงเรขาคณิตมาเป็นพื้นฐาน แห่งการพัฒนาการออกแบบในขั้นต่อไป สำหรับของเล่นเสริมพัฒนาด้านการใช้ประสาทสัมผัสทางมือทางตา

เพราะ – เหมาะสมกับวัยเด็ก

– เหมาะสมกับพฤติกรรมการเล่น

– มีความเป็นไปได้สูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. การต่อของเล่นหน่วยย่อยต่อด้วยการใช้แรงกด และหมุน

เพราะ - เหมาะสมกับชนิดของเล่น

- เหมาะกับการพัฒนากล้ามเนื้อมือ
- สะดวกต่อการเล่น
- ความเป็นไปได้สูง

3. มีหน่วยสำหรับบรรจุของเล่นหน่วยย่อย

เพราะ - เหมาะสมและสอดคล้องกับพฤติกรรมการเล่น

- เหมาะสมกับชนิดและรูปแบบของเล่น
- สร้างนิสัยความเป็นระเบียบ
- สะดวกต่อการเก็บ

การสังเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสีที่ใช้ในการออกแบบ

การใช้สีสำหรับโครงการนี้แล้ว ใช้สีที่เด็กก่อนวัยเรียนให้ความสนใจ คือ สีที่ให้ความสดใส เร้าใจ ให้ความตื่นเต้น สนุกสนานไม่เป็นอันตรายต่อสายตาของเด็ก และทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้

ดังนั้น การออกแบบการใช้สีสำหรับของเล่นตัวใหม่นี้

1. เป็นสีที่เด็กชอบ คือสีปฐมภูมิ
2. จำนวนสี ไม่ควรมากกว่า 5 สี
3. คำนึงถึงการตัดกันของสี เพราะเด็กไม่สามารถแยกสีที่มีน้ำหนักค่าของสีที่ใกล้เคียงกัน
4. ไม่เป็นอันตรายต่อเด็ก
5. สีต้องเป็นเงื่อนไขในการต่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

การนำเสนอผลงานการออกแบบ

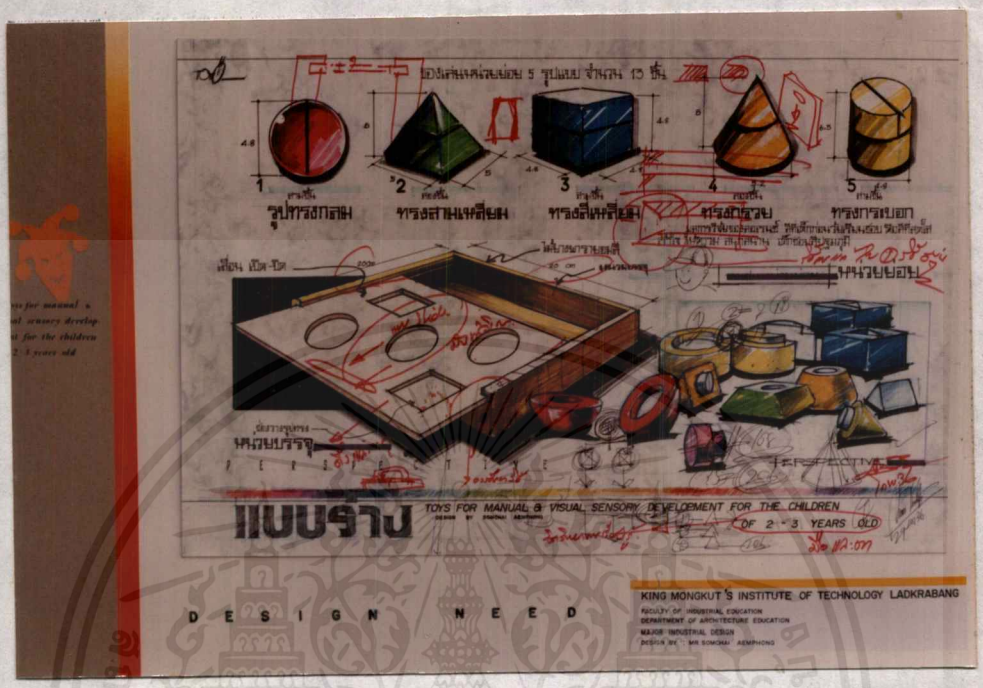
เป็นการนำเสนอการออกแบบ เพื่อให้สามารถออกมาได้เป็นรูปธรรม โดยที่ขั้นตอนในการนำเสนอนั้นจะสามารถ แบ่งออกได้เป็น

แนวทางการออกแบบ

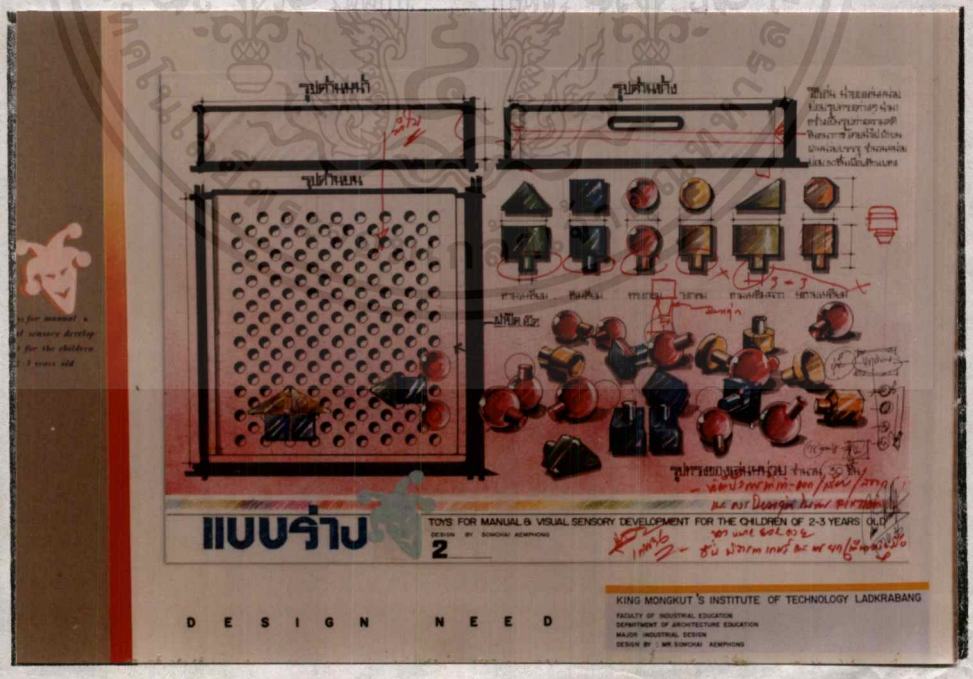
ภาพที่ 53 แบบนำเสนอแนวทางในการออกแบบ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเสนอแนวคิดเบื้องต้น

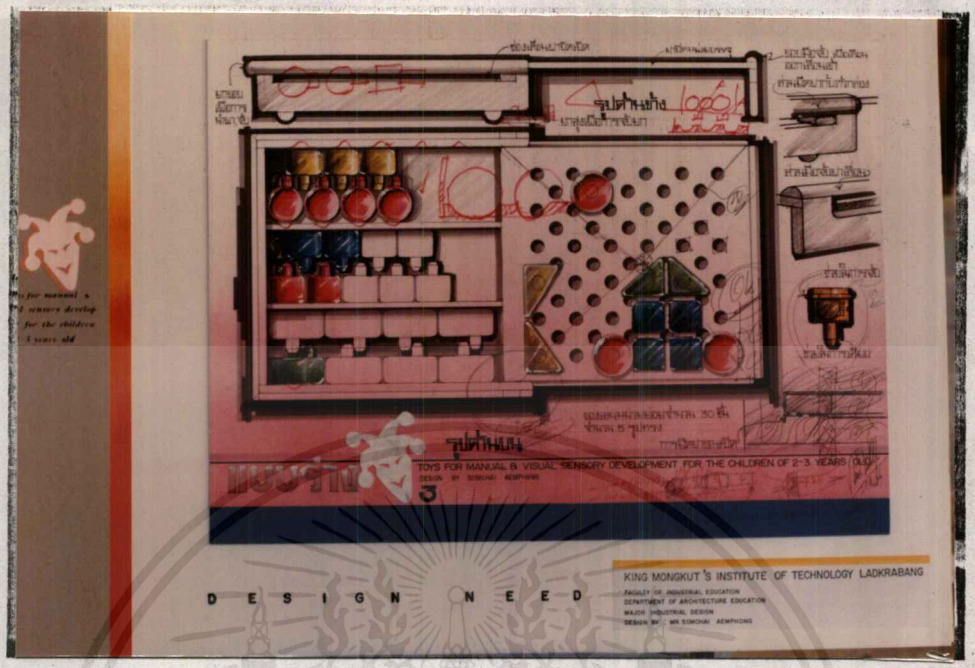


ภาพที่ 54 แบบนำเสนอแนวคิดเบื้องต้น 1

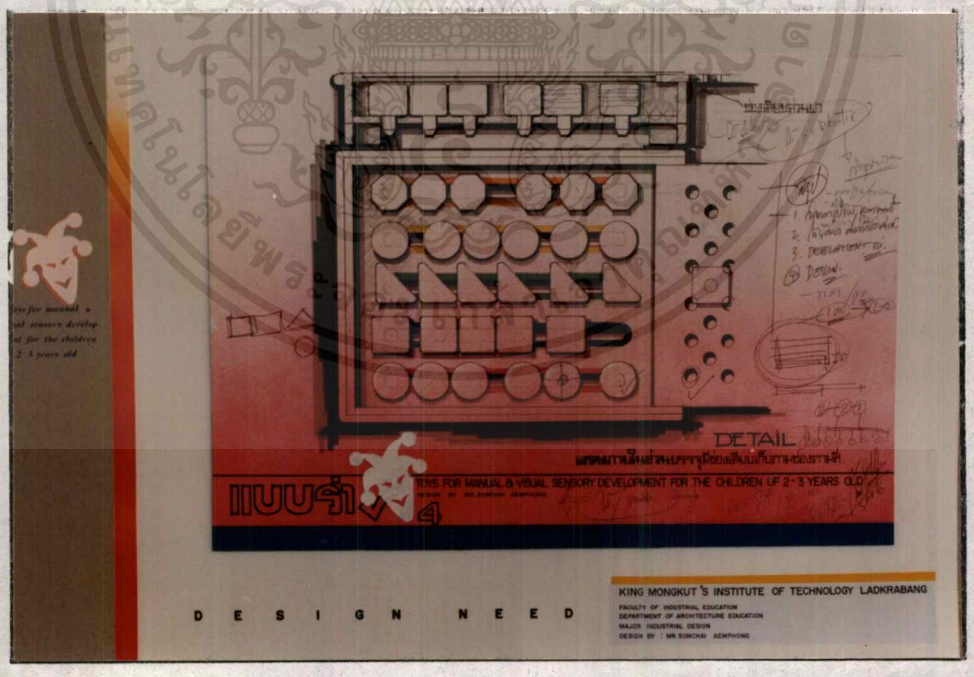


ภาพที่ 55 แบบนำเสนอแนวคิดเบื้องต้น 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



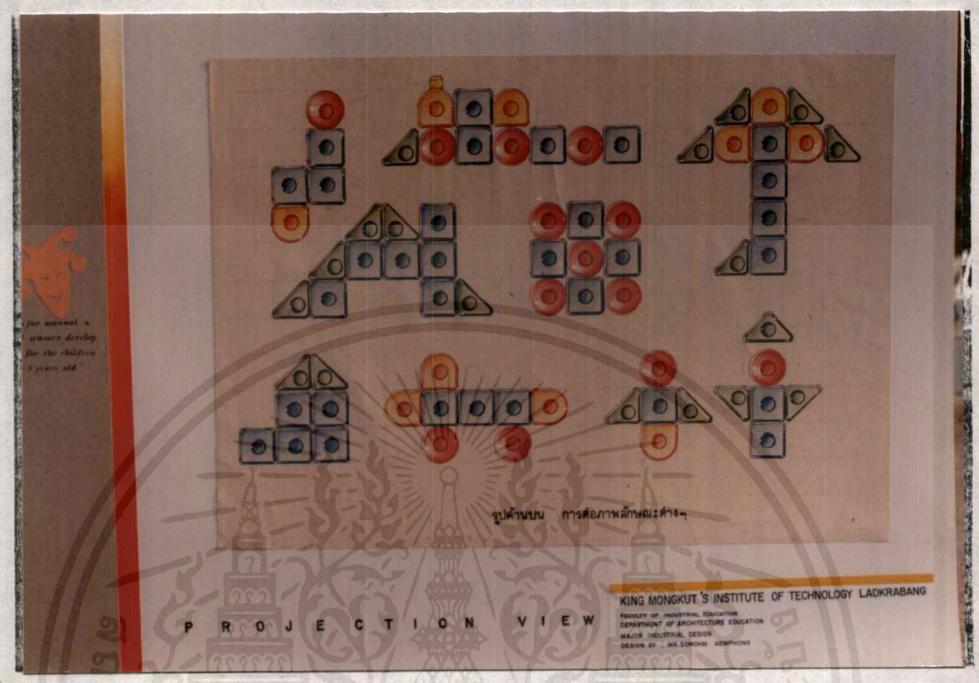
ภาพที่ 56 แบบนำเสนอแนวคิดเบื้องต้น 3



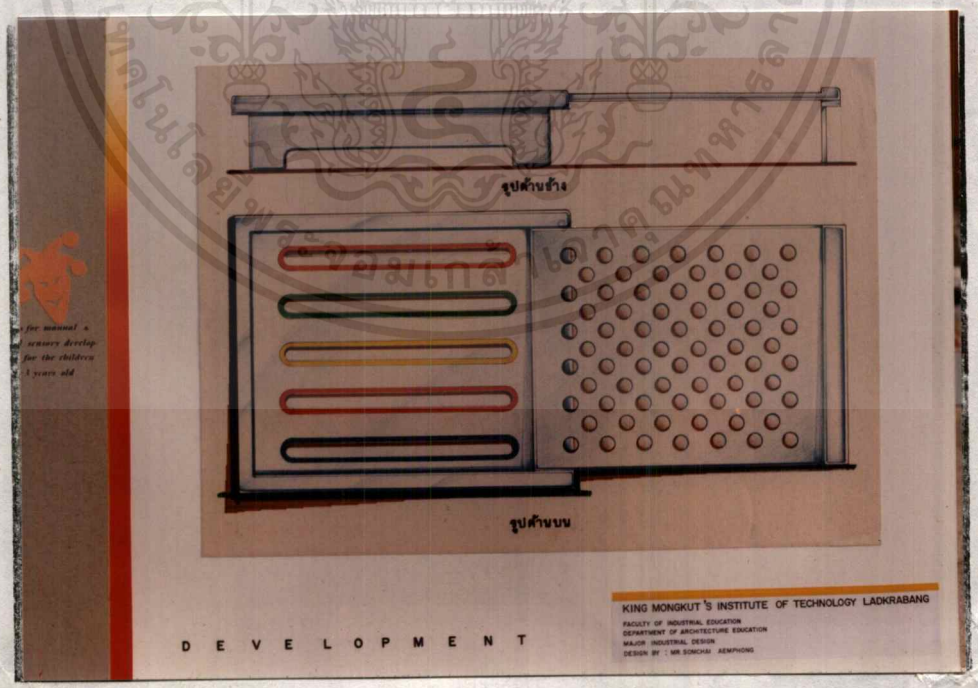
ภาพที่ 57 แบบนำเสนอแนวคิดเบื้องต้น 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเพื่อการนำเสนอ PRESENTATION

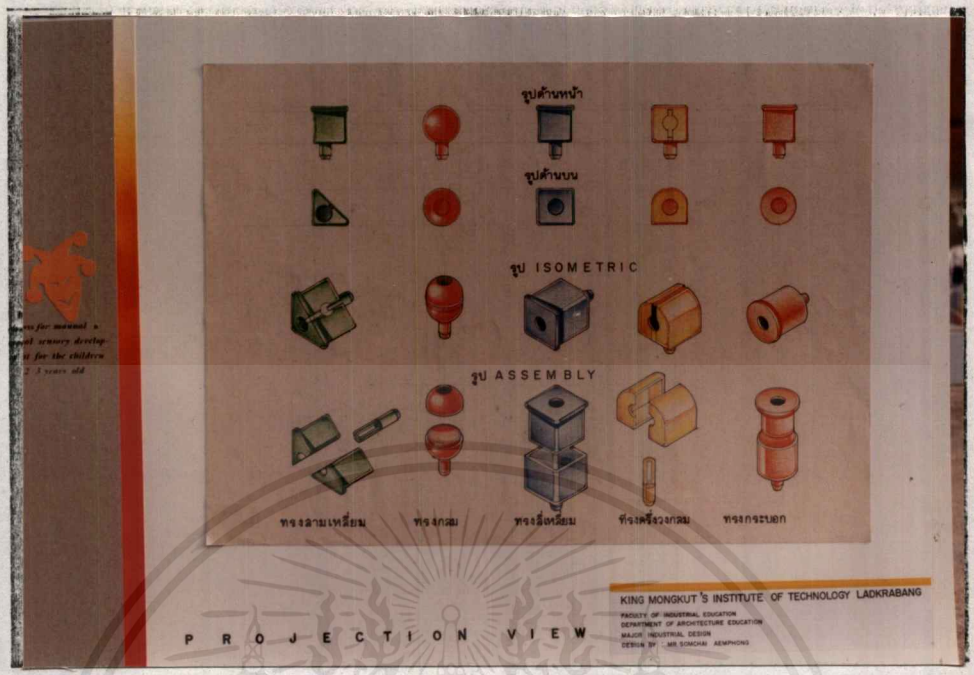


ภาพที่ 58 แบบนำเสนอ PRESENTATION 1



ภาพที่ 59 แบบนำเสนอ PRESENTATION 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

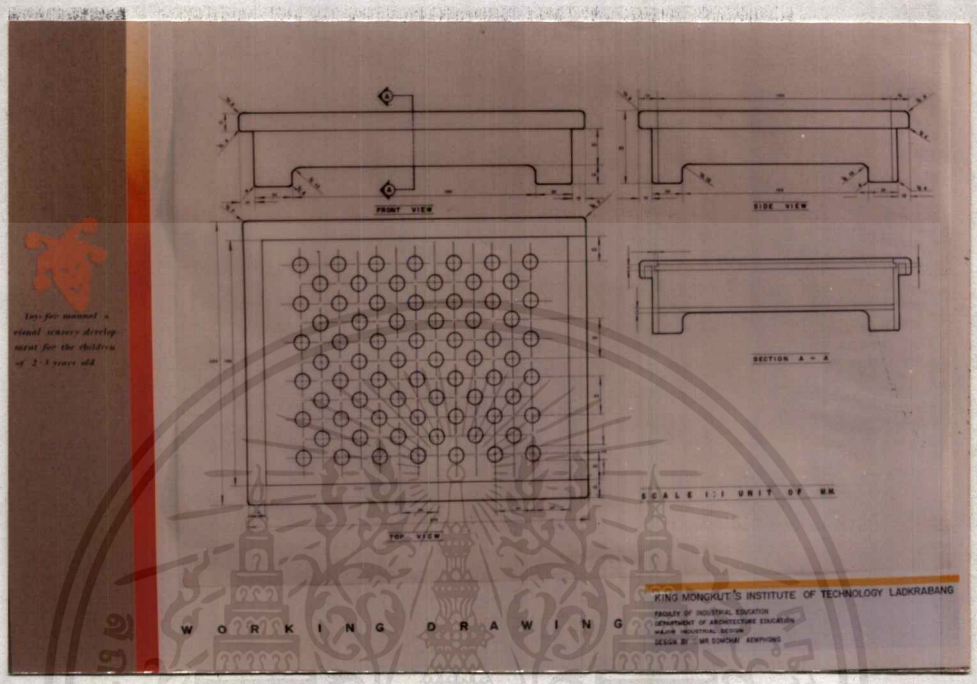


ภาพที่ 60 แบบนำเสนอ PRESENTATION 3

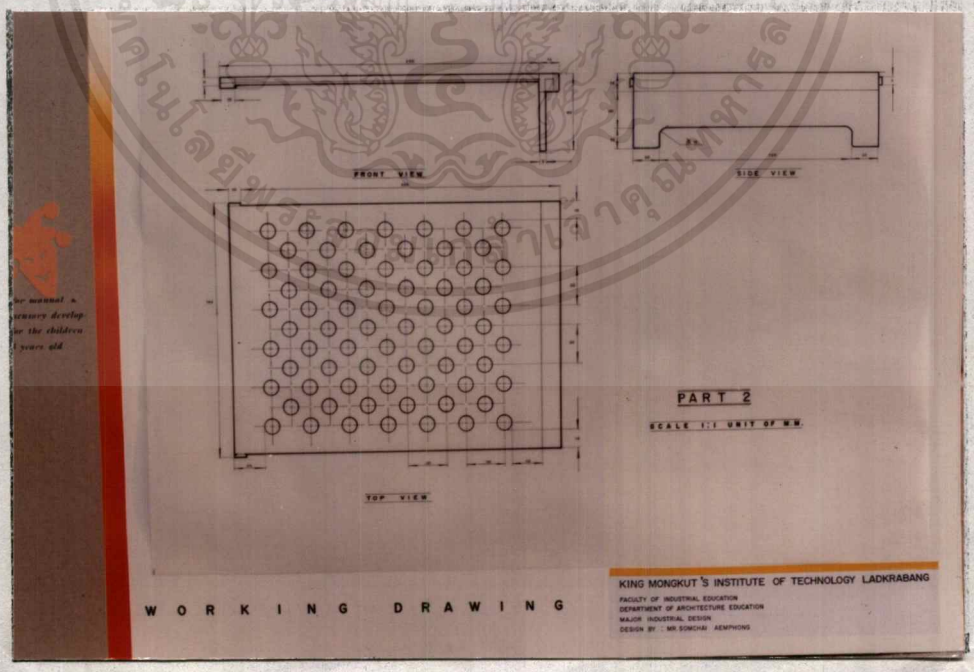
ภาพที่ 61 แบบนำเสนอ PRESENTATION 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบเพื่อการผลิต WORKING DRAWING

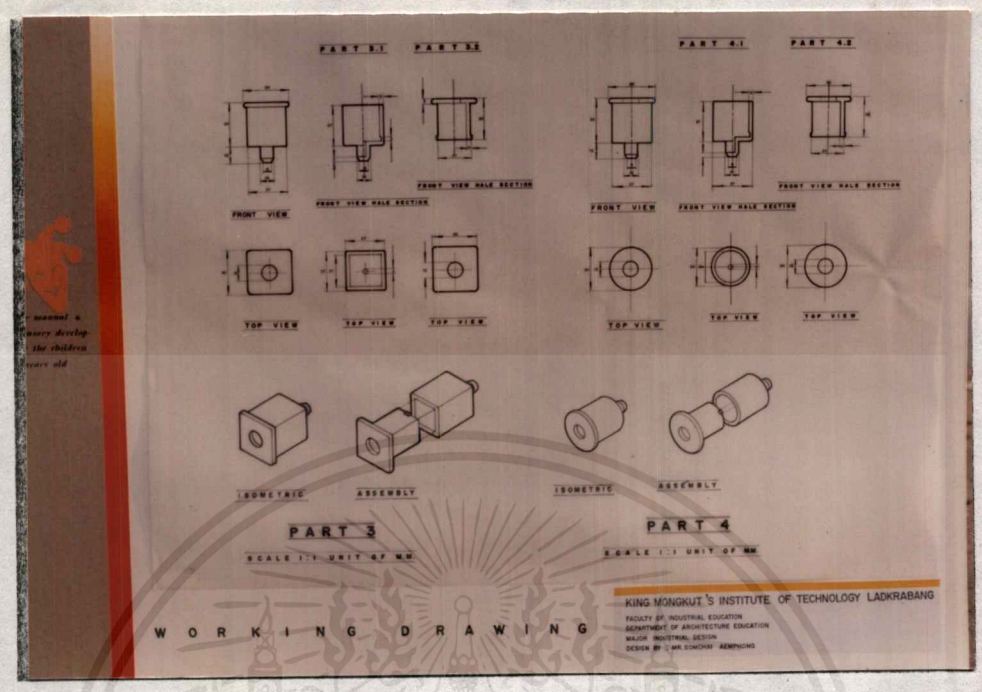


ภาพที่ 62 แบบนำเสนอ WORKING DRAWING 1

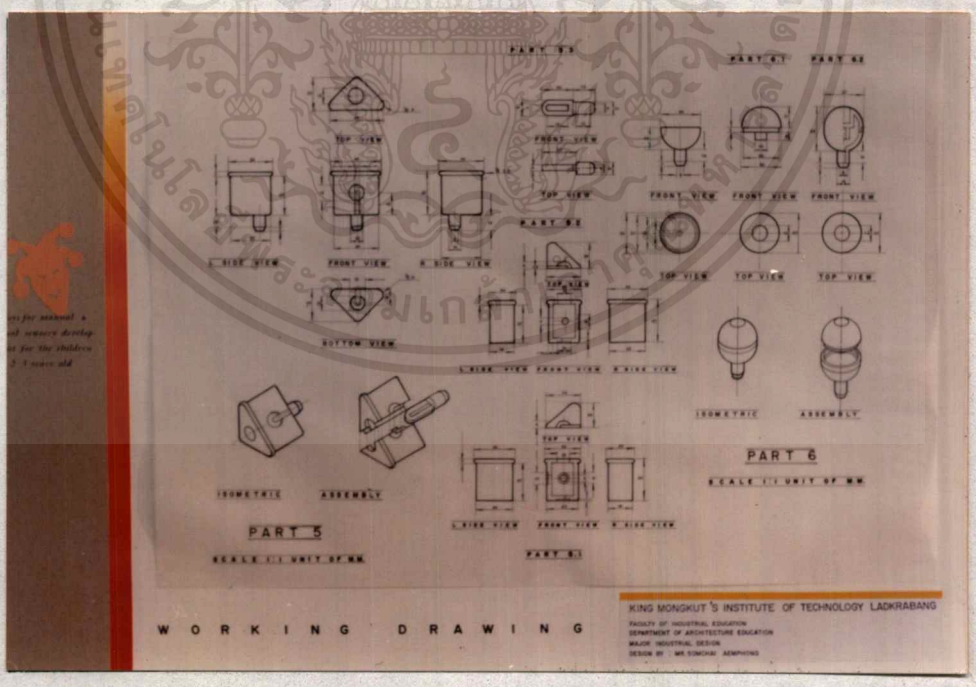


ภาพที่ 63 แบบนำเสนอ WORKING DRAWING 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

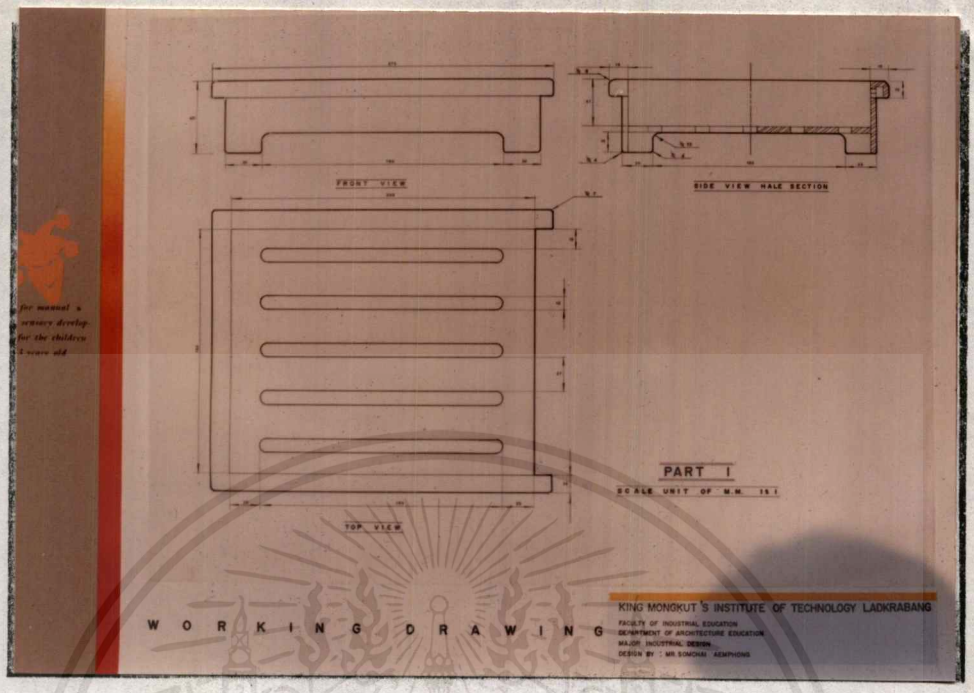


ภาพที่ 64 แบบนำเสนอ WORKING DRAWING 3

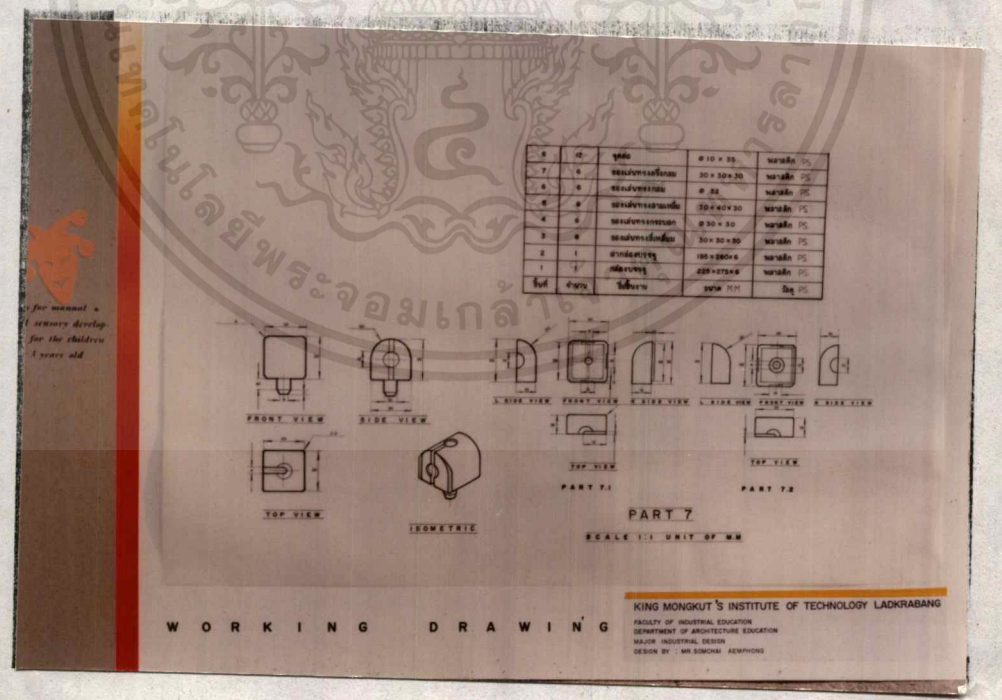


ภาพที่ 65 แบบนำเสนอ WORKING DRAWING 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

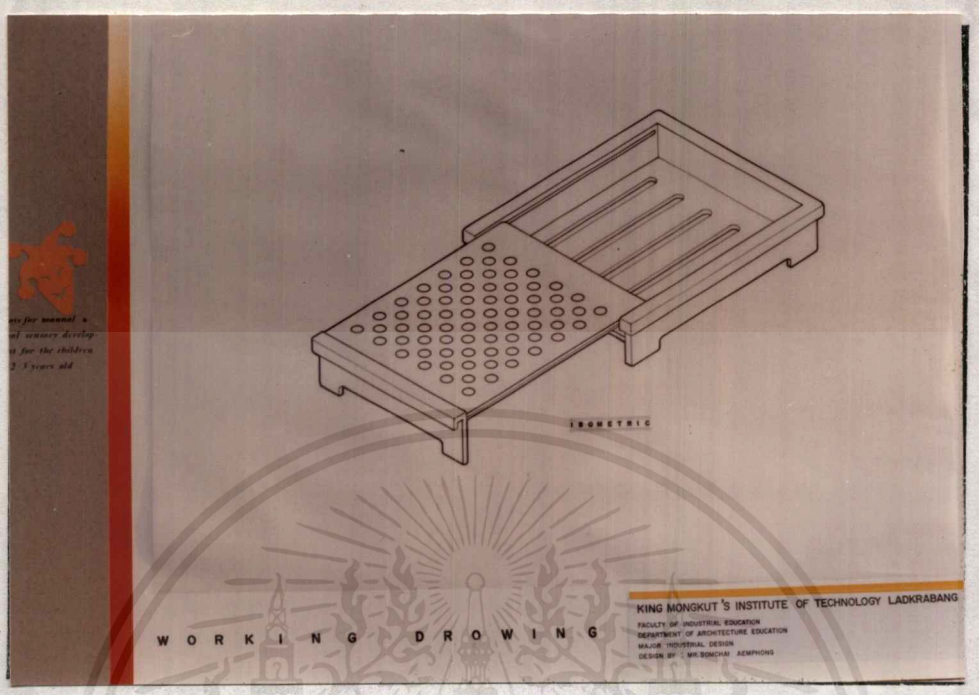


ภาพที่ 66 แบบนำเสนอ WORKING DRAWING 5



ภาพที่ 67 แบบนำเสนอ WORKING DRAWING 6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

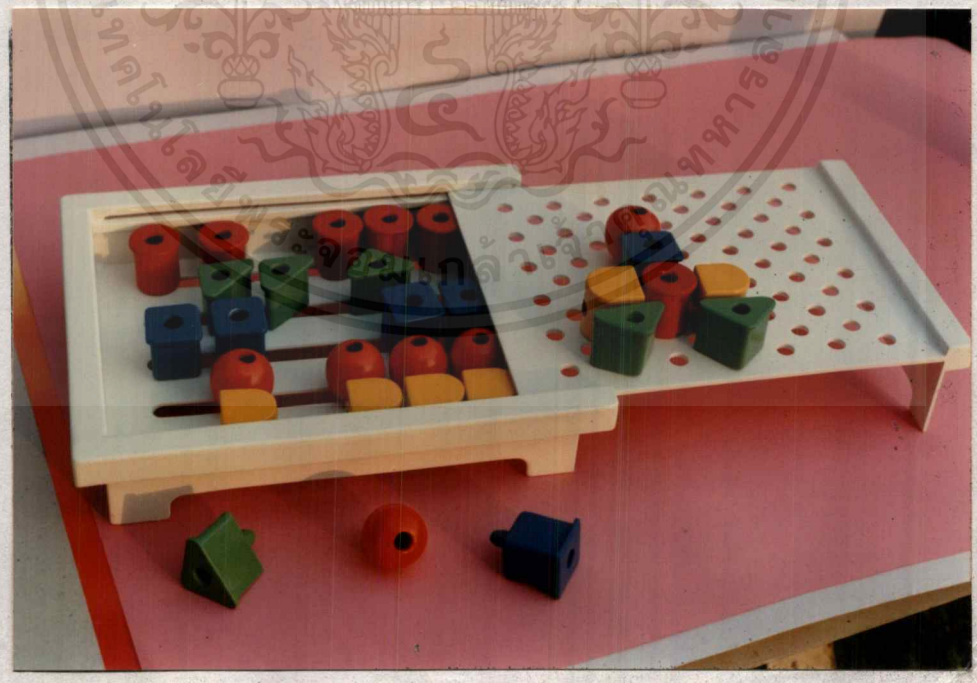


ภาพที่ 68 แบบนำเสนอ WORKING DRAWING 7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแสดงหุ่นจำลอง MOCK-UP MODEL

ภาพที่ 69 แบบนำเสนอแบบจำลอง MOCK-UP MODEL 1



ภาพที่ 70 แบบนำเสนอแบบจำลอง MOCK-UP MODEL 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยได้สรุปเป็นข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยนี้ได้ดังนี้

1. ข้อจำกัดในการเล่นความพร้อม(วุฒิภาวะ) ระยะเวลาความสนใจ ความต้องการของเด็กในวัยนี้ วัยของเด็กบางครั้งผู้ดูแลหรือพ่อ, แม่ ต้องช่วยแนะนำ, สอนเด็กในการเล่นของเล่นจึงต้องเล่นได้ง่าย

2. วิธีการเล่น ต้องสามารถรองรับระดับความแตกต่างของเด็กวัยนี้ คือเด็กจะมีการเรียนรู้รับรู้สิ่งต่างๆ ไม่เท่ากันฉนั้นของเล่นต้องเล่นได้ทั้งเด็กเก่งและเด็กไม่เก่ง และฝึกนิสัยรักความเป็นระเบียบให้กับเด็ก

3. ชิ้นส่วนต่างๆ ต้องมีขนาดเหมาะสมในการจับเพื่อเด็กจะได้ฝึกการใช้กล้ามเนื้อย่อย ต้องไม่ใหญ่เกินไปหรือเล็กจนเป็นอันตรายกับเด็ก จำนวนชิ้นต้องเหมาะสมกับความสนใจของเด็กวัยนี้

4. รูปแบบของเล่น การออกแบบรูปแบบของเล่นต้องคำนึงถึงของเล่นรูปแบบของเล่นที่เด็กเล่นแล้วเกิดประโยชน์กับเด็กมากที่สุด ในการออกแบบเลือกรูปแบบของเล่นแบบสร้างเป็นหลักในการออกแบบเพราะตรงตามวัตถุประสงค์

5. ทางด้านการกำหนดพฤติกรรม ความพร้อมของเด็กที่จะกำหนด ในการออกแบบยึดความพร้อมของเด็กอายุ 2 ปี ซึ่งมีความพร้อมน้อยที่สุด ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของเด็กก่อนพัฒนาการของเด็ก เช่น ขนาดของชิ้นส่วนของเล่น, วัสดุในการผลิต ส่วนพัฒนาการ ความพร้อมจะเป็นตัวกำหนดรูปแบบและวิธีเล่น

6. ขนาดสัดส่วนควรมีความเหมาะสมกับขนาดสัดส่วนของมือเด็กเพื่อให้เด็กง่ายต่อการหยิบจับในการเล่น

7. ในการออกแบบของเด็กเล่นควรจะคำนึงถึงความสามารถของเด็กแต่ละระดับในช่วงอายุเดียวกัน ของเล่นจะต้องออกแบบให้เด็กที่เก่งมาก , เก่ง, ไม่เก่ง เล่นได้ทุกกลุ่ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะจากคณะกรรมการ

ในการออกแบบของเด็กเล่นควรจะคำนึงถึงกลุ่มเป้าหมายอย่างชัดเจน เพราะจากกลุ่มเป้าหมาย สำหรับเด็ก 2-3 ปี เด็กอายุ 2-3 ปี ยังสามารถแบ่งเด็กออกได้เป็นอีกหลายกลุ่ม เช่น เด็กที่ผ่านสถานรับเลี้ยงเด็ก, เด็กตามชนบท , เด็กในเมืองหลวง และกลุ่มอื่นอีก ความสามารถของเด็กแต่ละกลุ่มยอมมีความสามารถแตกต่างกันคนละอย่าง เพราะฉนั้นควรที่จะระบุกลุ่มเป้าหมายในเด็ก 2-3 ปี ว่าเป็นเด็กที่อยู่ในกลุ่มใด เพื่อช่วยให้การออกแบบของเด็กเล่นชิ้นนี้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา. สรีรวิทยา. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล : ฤทธิศรีการพิมพ์.

ผกา สัตยธรรม. รศ., สุขภาพจิตเด็ก , ตำราในโครงการตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2531

พรรณทิพย์ ศิริวรรณบุศย. รศ., ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2530

พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. พลาสติก, พิมพ์ครั้งที่ 8 กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2521

วนิดา จิตต์หมั่น. "มนุษย์ : ภาวะทางร่างกายและจิตใจ". คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. 2520, 200 หน้า

วีระ บุญยะกาญจน. ดร., ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการเด็ก. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม 2532

ศรัญย์ ดำริสุข. จิตวิทยาพัฒนาการ, พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพ : สำนักพิมพ์ พิทักษ์อักษรม 2525, 204 หน้า

สาคร ศันธโชติ. วัสดุผลิตภัณฑ์, กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, 2529

สุภัททา นิลาะแพทย์. จิตวิทยาพัฒนาการ. ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา 2527

โสภา ชูพิกุลชัย. ดร., จิตวิทยาทั่วไป, พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพ : ไทยวัฒนาพานิช, 2521

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติของผู้ทำวิจัย

ชื่อ นายสมชาย เอี่ยมฝอง

ประวัติการศึกษา

- ระดับประถมศึกษาตอนต้น-ปลาย 1-6 จากโรงเรียนปราจีณราษรังสฤษฎ์
- ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น 1-3 จากโรงเรียนปราจีณราษฎรอำรุง
- ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ แผนกศิลป์ประยุกต์ โรงเรียนไทยวิจิตรศิลป์
- ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง แผนกออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะอัคคีเบบ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตเพาะช่าง
- ระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาครุศาสตร์ศิลปอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้