

วิทยานิพนธ์ทางการออกแบบเรื่อง  
โครงการออกแบบเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด  
(DEVELOPMENT PLAYGROUND FOR BLIND CHILDREN )



เลขหนังสือ ..... ๘๗ ๘ - ๒๕๓๙  
เลขทะเบียน..... 26714  
วันที่, เดือน, ปี 9 S.A. 2539

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต  
ภาควิชา ศิลปอุตสาหกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา ๒๕๓๘ - ๓๘

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ เรื่อง	โครงการออกแบบเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด (Development Play Ground for Blind Children)
นักศึกษา	นายปรัชญา แจ่มสว่าง
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2538-2539

---

### บทคัดย่อ

เด็กที่บกพร่องทางสายตานั้นมักพบว่าเป็นเด็กที่จะมีพัฒนาการล่าช้ากว่าเด็กที่ปกติ ในวัยเดียวกันเนื่องจากเด็กที่บกพร่องทางสายตานั้นขาดองค์ประกอบการเรียนรู้ที่สำคัญไป คือ ประสาทการมองเห็น เด็กจึงมีโอกาสดูและรับรู้ต่ำกว่าเด็กปกติ จึงจำเป็นต้องฝึกฝนประสาทการเรียนรู้ส่วนนี้ยังใช้งานได้ปกติให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น พร้อมทั้งควรได้รับการดูแลเอาใจใส่ และแนะนำต่าง ๆ จากบุคคลรอบตัวอย่างเหมาะสม เด็กก็จะมีพัฒนาการที่ดีขึ้น จนใกล้เคียงกับเด็กที่มีร่างกายปกติ

เครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาสำหรับเด็กตาบอดนั้นมีส่วนที่ช่วยในการฝึกฝนทักษะการเรียนรู้ และประสาทที่เหลืออยู่ ใ้กับเด็กโดยที่จะแทรกอยู่ในกิจกรรมการเล่น ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เป็นธรรมชาติของเด็ก เด็กจะได้รับการฝึกฝนทักษะระหว่างการประกอบกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นนั้น

โครงการออกแบบเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด ซึ่งเป็นการออกแบบเพื่อช่วยเสริมพัฒนาการทางการต่าง ๆ และการฝึกฝนทักษะที่เหลืออยู่พร้อมทั้งใช้ความสนุกสนานเพลิดเพลิน ซึ่งคาดว่าจะมีส่วนช่วยให้เด็กมีพัฒนาการที่ดีขึ้น เพื่อให้เด็กสามารถช่วยเหลือตนเองและอยู่ร่วมในสังคมได้อย่างปกติโดยไม่เป็นภาระต่อบุคคลรอบข้างและสังคมต่อไปในอนาคต



## วิธีดำเนินการค้นคว้า

### ด้านพัฒนาการ

- ทางร่างกาย - ออกแบบให้เครื่องเล่นมีส่วนส่งเสริมการเคลื่อนไหวการออกกำลังกาย กล้ามเนื้อ
- ออกแบบให้มีส่วนเสริมทักษะที่เหนืออยู่
- ทางสติปัญญา - ออกแบบให้มีส่วนเสริมการใช้สติปัญญา
- ทางสังคม - ออกแบบให้มีส่วนเสริมการเล่นรวมกันเป็นกลุ่ม

### ด้านรูปแบบการเล่น

- ออกแบบให้มีความชัดเจนในการเล่น โดยการแยกเครื่องเล่นเป็นไปตามประโยชน์ ใช้สอย

### ด้านขนาดสัดส่วน สรีระ

- ออกแบบโดยใช้ขนาดสัดส่วนเฉลี่ยของเด็กที่มีอายุมากกว่าเป็นหลัก

### ด้านเศรษฐกิจ

- ออกแบบเครื่องเล่นแยกชิ้นเพื่อสามารถที่จะจัดซื้อตามงบประมาณ

### ด้านคุณภาพ

- ออกแบบเครื่องเล่นให้มีคุณภาพได้มาตรฐานสากล โดยศึกษาจากมาตรฐานความปลอดภัยของเครื่องเล่นสนาม

### ด้านความงาม

- ออกแบบให้มีความสวยงามเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน และเลือกใช้วัสดุที่เหมาะสมกับเด็กตาบอด

### ด้านความปลอดภัย

- ออกแบบเครื่องเล่นให้มีส่วนของการนำทิศทางและง่ายในการจับตำแหน่ง
- ออกแบบโดยเลือกใช้วัสดุที่ทนทานและไม่เป็นอันตรายหรือส่วนแหลมคมต่อเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## **สรุปผลการค้นคว้าและการออกแบบ**

1. ออกแบบเครื่องเล่นสนามเพื่อส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอดในระดับชั้นอนุบาล 1-3 อายุ 6-12 ปี
2. ออกแบบเครื่องเล่นที่ติดตั้งภายในอาคาร
3. ออกแบบส่วนประกอบหลักเป็น 3 Unit ดังนี้

Unit 1 เครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายแบ่งเป็น 3 วิธี ประกอบด้วย

- เครื่องเล่นฝึกทักษะการเดินเท้า
- เครื่องเล่นฝึกทักษะการทรงตัว
- เครื่องเล่นฝึกทักษะระยะทางสัมพันธ์

Unit 2 เครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการการใช้ประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่และกล้ามเนื้อของเด็ก ประกอบด้วย

- เครื่องเล่นฝึกทักษะการสัมผัสและกล้ามเนื้อของเด็ก
- เครื่องเล่นฝึกทักษะการฟัง, การใช้ภาษา

Unit 3 เครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา

4. ออกแบบเครื่องเล่นสำหรับเด็ก จำนวน 8-15 คน (1 ห้องเรียน)
5. ออกแบบเครื่องเล่นให้สามารถสับเปลี่ยนตำแหน่งและการจัดการได้หลายรูปแบบตามความเหมาะสมของพื้นที่
6. ออกแบบเครื่องเล่นให้มีส่วนป้องกันหรือตัวกำหนดขอบเขตของการเล่นและการเลือกวัสดุโครงสร้างที่เหมาะสมกับความปลอดภัย
7. ออกแบบเครื่องเล่นให้มีขนาดสัดส่วนสัมพันธ์กับสัดส่วนของเด็กตาบอดที่มีอายุเฉลี่ยที่มากกว่า
8. การเล่นควรมีคุณครูหรือพี่เลี้ยงดูแลและแนะนำการเล่น
9. ออกแบบให้ผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมในประเทศ
10. เครื่องเล่นนี้ไม่ใช้กลไกระบบไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	โครงการออกแบบเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด (Development Play Ground for Blind Children)
รายนามผู้ศึกษา	นายปรัชญา แจ่มสว่าง รหัสนักศึกษา 34203018
ภาควิชา	ศิลปอุตสาหกรรม
ปีการศึกษา	2538-2539

### คำนำ

ในสังคมปัจจุบัน บุคคลทั่วไปต่างให้ความเมตตาต่อคนตาบอดเป็นอย่างยิ่งและจากความเมตตาที่เป็นรากฐานอันสำคัญนี้เอง ทำให้มีการศึกษาและบุคคลทั่วไป เช่น แพทย์, นักจิตวิทยา, สถาปนิกต่างพากันคิดค้นหาวิธีช่วยให้คนตาบอดได้ใช้ชีวิตที่มีความสุขขึ้นมาตามสภาพร่างกาย

วิทยานิพนธ์ เรื่อง “โครงการออกแบบเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการของเด็กตาบอด” นี้เป็นแนวทางหนึ่งในการช่วยเสริมพัฒนาการของเด็กในวัยอนุบาล มีทักษะที่ดีขึ้นและมีโอกาสได้ศึกษาต่อตามโรงเรียนและสถานศึกษาที่จัดไว้ต่อไป เพื่อให้เด็กตาบอดเติบโตขึ้นอย่างมีคุณภาพและดำรงชีวิตอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

จึงหวังเป็นอย่างยิ่ง งานออกแบบนี้ จะเป็นประโยชน์และมีคุณค่าต่อบุคคลที่สนใจและต่อวงการ การศึกษาของคนตาบอดได้ตามสมควร หากมีความบกพร่องประการใดในงานออกแบบเรื่องนี้ กระหม่อมขอภัยมาใน ณ ที่นี้ด้วย

## กติกกรรมประกาศ

การเขียนวิทยานิพนธ์ เล่มนี้สำเร็จเรียบร้อยได้ด้วยความอนุเคราะห์ และสนับสนุน  
งาน จาก คณะครูโรงเรียนสอนคนตาบอด ( กรุงเทพฯ )

ขอบคุณเพื่อน ๆ ทุกคนในรุ่น 22 ที่ให้คำปรึกษาและเสนอแนะแนวทางสว่างให้กับ  
ข้าพเจ้า

ขอบคุณ น้อง ๆ ID ทุกชั้นปีและน้องรหัสมาก ๆ

ในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้เกือบจะไม่สำเร็จได้ถ้าไม่ได้รับความช่วยเหลือจาก  
บุคคลที่กล่าวมาและผู้ที่ไม่ประสงค์ออกนามในข้างต้นนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้  
จงเจริญ



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า อนุมัติให้วิทยานิพนธ์  
ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษา

อาจารย์ สมเกียรติ ไตรพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายการตารางประกอบ

ตารางที่	หน้า
1) ตารางแสดงลักษณะของบุคคลตาบอด และสายตาทึบ	18
2) ตารางแสดงพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กที่บกพร่องทางสายตา	52
3) ตารางสรุปผลทางด้านสติปัญญาของเด็กที่บกพร่องทางสายตา	53
4) ตารางสรุปผลทางด้านอารมณ์-จิตใจ และสังคมของเด็กที่บกพร่องทางสายตา	54
5) ตารางสรุปผลทางด้านภาษาของเด็กที่บกพร่องทางสายตา	55
6) ตารางวิเคราะห์แนวทางการช่วยเหลือตามหลักพัฒนาการทางด้านร่างกาย	86
7) ตารางวิเคราะห์แนวทางการช่วยเหลือตามหลักพัฒนาการทางด้านสติปัญญา	87
8) ตารางวิเคราะห์แนวทางการช่วยเหลือตามหลักพัฒนาการทางด้านอารมณ์ สังคม การใช้ภาษา	88
9) ตารางแสดงสถิติจำนวนนักเรียนชั้นอนุบาลของโรงเรียนสอนคนตาบอด (กรุงเทพฯ)	91
10) ตารางแสดงขนาดสัดส่วนของเด็ก อายุ 6 - 12 ปี	96-97
11) ตารางแสดงวัสดุพื้นห้องสำหรับวางเครื่องเล่น	120
12) ตารางวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบและ โครงสร้าง	144
13) ตารางวิเคราะห์รูปแบบของการจัดวาง (Plan)	146
14) ตารางวิเคราะห์ลักษณะของโครงสร้าง	149
15) ตารางวิเคราะห์วัสดุในการผลิตโครงสร้างหลัก	151
16) ตารางวิเคราะห์วัสดุในการผลิตโครงสร้างรอง	160
17) ตารางวิเคราะห์วัสดุในการผลิตวัสดุรองรับส่วนสัมผัสต่าง ๆ	170

รายการภาพประกอบ

	หน้า
1) ภาพแสดงขนาดสัดส่วนของเด็ก อายุ 6 - 12 ปี	94 - 95
2) ภาพแสดงผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงทางด้านพัฒนาการทางร่างกาย	105-108
3) ภาพแสดงผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงทางด้านพัฒนาการทางสติปัญญา	109-110
4) ภาพแสดงผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงทางประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่	111-112
5) ภาพแสดงที่ตั้งปริมาณโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ	118
6) ภาพแสดงมาตรฐานความกว้างของทางเข้า-ออก	123
7) ภาพแสดงระยะที่เหมาะสมของทางลาดเอียง	124
8) ภาพแสดงมาตรฐานทางขึ้นบันได	125
9) ภาพแสดงมาตรฐานความสูงราวจับ	126
10) ภาพแสดงมาตรฐานความกว้างที่นั่ง	130
11) ภาพแสดงมาตรฐานความกว้างของทางเดิน	133
12) ภาพแสดงขนาดความสูงรวมของเครื่องเล่น	139-142
13) ภาพที่ 3.1 - 3.27 ภาพแสดงการพัฒนาการออกแบบในขั้นตอนแบบร่าง	175-188
14) ภาพที่ 4 -1 - 4.32 ภาพแสดงการเสนองานออกแบบขั้นสุดท้าย	190-205

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนำ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
อนุมัติ	ซ
รายการตารางประกอบ	ช
รายการภาพประกอบ	ฅ
บทที่ 1	1
บทนำ	2
ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา	11
ขอบเขตของการวิจัย	13
แนวทางการศึกษาและวิจัย	13
ผลที่คาดว่าจะได้รับ	13
ความเป็นไปได้ของโครงการ	14
บทที่ 2	
การค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล	
2.1	
การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค	
2.1.1	
สาเหตุของความบกพร่องทางสายตา	15
- นิยามของคนตาบอด	16
- ลักษณะของบุคคลที่บกพร่องทางสายตา	17
- การจัดประเภทของบุคคลที่บกพร่องทางสายตา	21
2.1.2	
การจัดการศึกษาและการเรียนการสอนแก่เด็กที่บกพร่องทางสายตา	24
- ความเป็นมาในการจัดการศึกษา	27
- หลักสูตรการเรียนการสอน	28
- ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

หน้า

2.13.	การศึกษาลักษณะพฤติกรรมของเด็กที่บกพร่องทางสายตา	31
-	ลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรมของเด็กที่บกพร่องทางสายตา	31
-	พฤติกรรมในโรงเรียนของเด็กที่บกพร่องทางสายตา	38
-	จิตวิทยาและพฤติกรรมการเล่นของเด็กที่บกพร่องทางสายตา	40
2.1.4	การศึกษาพัฒนาการและความพร้อมของเด็กที่บกพร่องทางสายตา	
-	ความหมายและหลักการความสำคัญของพัฒนาการ	44
-	อิทธิพลของความบกพร่องทางสายตาที่มีต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการ	48
-	การเรียนรู้และการรับรู้ของเด็กที่บกพร่องทางสายตา	86
-	แนวทางการช่วยเหลือทักษะต่าง ๆ ของเด็กที่บกพร่องทางสายตา	88
2.1.5	วิเคราะห์อายุการเข้าเรียนของเด็กที่บกพร่องทางสายตา	89
2.1.6	วิเคราะห์ข้อมูลขนาดสัดส่วนของเด็กที่บกพร่องทางสายตา 6-12 ปี	93
2.2	วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลกับการมองเห็นของเด็กที่มีความบกพร่องทางสายตา	98
-	จิตวิทยาของสี	98
-	ลักษณะสัญลักษณ์ของสี	98
-	อิทธิพลของสีกับเด็กที่บกพร่องทางสายตา	102
2.3	วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงที่นำมาประยุกต์ในงานออกแบบ	108
-	ขนาดสัดส่วน	108
-	ประโยชน์และผลที่ได้รับจากเครื่องเล่น	108
-	วัสดุที่ใช้ในการผลิตและกรรมวิธีการผลิต	112
2.4	วิเคราะห์และสรุปผลข้อมูลเกี่ยวกับสภาพพื้นที่การใช้งาน	113

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

	หน้า
บทที่ 3	174
การพัฒนาการออกแบบ	
- แบบร่าง	180
- แบบปรับปรุง	182
- แผ่นเสนองาน	183
- ภาพถ่ายหุ่นจำลอง	186
- ข้อเสนอแนะของกรรมการในขั้นตอนแบบร่าง	188
บทที่ 4	190
การเสนอผลงานการออกแบบ	190
- แผ่นเสนองาน	190
- ภาพถ่ายงานจริง	204
บทที่ 5	
บทสรุป	226
- สรุปผลงานการออกแบบ	227
- ข้อเสนอแนะของนักศึกษา	227
- ข้อเสนอแนะของอาจารย์	227
บรรณานุกรม	228
ภาคผนวก	229
ประวัติการศึกษา	229



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทนำ

พัฒนาการของมนุษย์เป็นกระบวนการต่อเนื่องที่เริ่มต้นตั้งแต่การปฏิสนธิจนถึงการบรรลุนิติภาวะและในหลายกรณีก็ยังมีพัฒนาการต่อไปจนตลอดชีวิตแม้ว่าพัฒนาการของเด็กแต่ละคนจะมีอัตราการเปลี่ยนแปลงหลากหลายแตกต่างกันตามปัจจัยทางพันธุกรรมและประสบการณ์ก็ตามหากแต่ โดยทั่วไปแล้วพัฒนาการของเด็กปฐมวัยก็ยังคงดำเนินตามขั้นตอนที่เป็นแผนและทิศทางเฉพาะ นอกจากนี้สิ่งช่วยให้เด็กปฐมวัยพัฒนาการได้อย่างรวดเร็ว ก็คือ ความพร้อม ซึ่งเด็กแต่ละคนจะมีความพร้อมที่แตกต่างกัน เด็กตาบอดมีความพร้อมต่ำกว่าเด็กปกติเพราะขาดองค์ประกอบการเรียนรู้ ที่สำคัญไป คือ การมองเห็น มีผลในทางอ้อมทำให้พัฒนาการของเด็กตาบอดช้ากว่าปกติประมาณ 2 ปี ขึ้นไป เด็กตาบอดจึงควรได้รับการดูแลอย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อเด็กขาดองค์ประกอบในการเรียนรู้ไปเด็กจึงต้องปรับปรุงส่วนที่เหลือให้ดีขึ้นทดแทนส่วนที่ขาดไป

ดังนั้น จึงเสนอโครงการออกแบบเครื่องเล่นสนาม ส่งเสริมพัฒนาการของคนตาบอดขึ้นในโรงเรียนสอนคนตาบอด (กรุงเทพฯ) เพื่อเป็นส่วนช่วยในการปรับปรุงองค์ประกอบการเรียนรู้ที่อยู่ให้พัฒนาไปอย่างมีประสิทธิภาพแทนส่วนที่เสียไป ซึ่งมีผลทำให้การพัฒนาการของเด็กมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น นอกเหนือจากการศึกษาที่โรงเรียนที่มีอยู่ด้วย

ซึ่งคาดว่าเด็กที่ได้รับการดูแลเอาใจใส่ที่ดีก็จะเติบโตขึ้นเป็นพลเมืองที่มีประโยชน์ต่อสังคมประเทศชาติโดยที่ไม่เป็นภาระให้ใคร

1. ความพร้อม หมายถึง ความสามารถกาย และจิตใจที่เรียนซึ่งประกอบด้วยความอยากเรียน มีทักษะและพื้นฐานที่เหมาะสม
2. องค์ประกอบเรียนรู้ประกอบด้วย
  - 2.1 วุฒิภาวะ (MATURATION)
  - 2.2 การเรียนรู้ (LEARNING)

- การมอง 83%

- การฟัง 1.1%

- การรับรส 1%

- การสัมผัส 3.5%

- การดมกลิ่น 1.5%

## ปัญหาและแนวทางแก้ปัญหา

ปัญหาต่อไปนี้เป็นคือ ปัญหาของเครื่องเล่นสนามที่ออกแบบขึ้นเพื่อส่งเสริมพัฒนาการของเด็กตาบอด ให้มีประสิทธิภาพดีขึ้นโดยสามารถประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วปลอดภัย และเป็นไปอย่างสุภาพ ใกล้เคียงกับเด็กสายตาทกติ ในงานออกแบบเครื่องเล่นสนามส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอดนี้ จะมีการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาในด้านต่างๆ ดังนี้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p><b>ปัญหาทางด้านพัฒนาการ</b></p> <p>เนื่องจากเด็กตาบอดขาดองค์ประกอบการเรียนรู้ทางการมองเห็น จึงไม่เกิดความสนใจในการศึกษาเรียนรู้ทางด้านต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการพัฒนาการทำให้ช้ากว่าเด็กสายตาทกติจะแบ่งปัญหาการพัฒนาการดังนี้</p> <p><b>1. การพัฒนาการทางด้านร่างกาย</b></p> <p>1.1 ส่งเสริมให้เด็กพัฒนาเคลื่อนไหวและพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่ การเคลื่อนไหวนั้นเป็นอุปสรรคสำคัญของเด็กตาบอดเด็กตาบอดจะทำกิจกรรมต่าง ๆ ช้ากว่าปกติจึงจำเป็นที่จะต้องฝึกการเคลื่อนไหวให้อวัยวะต่าง ๆ ทำงานประสานกันได้ดีและพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่ให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>1.2 ส่งเสริมให้เด็กใช้ประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่ และพัฒนากล้ามเนื้อเล็ก เนื่องจากเด็กที่บกพร่องทางสายตา</p>	<p>ออกแบบเครื่องเล่น สำหรับพัฒนาการเคลื่อนไหวและกล้ามเนื้อใหญ่โดยศึกษาจากพฤติกรรม และสิ่งแวดล้อมในชีวิตประจำวัน โดยแยกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <u>การเดินเท้า</u> เช่น เดินหน้าสิ่งกีดขวางทางซิกแซก, การมุดลอด, ทางขึ้น, ทางลงพื้นเอียง</li> <li>- <u>การทรงตัว</u> การหมุนตัว, บิดตัว, พื้นทรงตัว การปีนป่าย</li> <li>- <u>ระยะทางสัมพันธ์</u> เช่น การกระกระยะ, ทิศทาง</li> </ul>

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>จึงจำเป็นต้องใช้ประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่ ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แบ่งเป็นดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประสาทการฟัง       <ul style="list-style-type: none"> <li>เป็นประสาทสัมผัสสำคัญที่เด็กจะสามารถรับรู้ถึงทิศทางและสิ่งต่าง ๆ รอบตัว</li> <li>- ประสาทการสัมผัส           <ul style="list-style-type: none"> <li>การสัมผัสจะช่วยให้เด็กนั้นเข้าใจถึงสภาพแวดล้อมรอบตัวได้ชัดเจนขึ้น</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>- ประสาทการมองเห็น สำหรับเด็กที่ยังพอเหลืออยู่ ในกรณีที่เด็กตาบอดบางคนที่มีประสาทการมองเห็นเหลืออยู่บ้าง เด็กสามารถมองเห็นสีสด, ควรสอนให้เด็กรู้จักสีเหล่านั้นถ้าเด็กไม่ได้รับการส่งเสริมให้ใช้สายตาในที่สุดเด็กก็จะไม่สามารถมองเห็นได้อีกเหมือนกับกล้ามเนื้อที่ไม่ได้ใช้งานจะอ่อนกำลังลง (เด็กตาบอดคือ เด็กที่มีการมองเห็นต่ำกว่า 20/200 หรือมีลานสายตาแคบกว่า 10 องศา)</li> </ul> <p>2. การพัฒนาทางด้านสติปัญญา</p> <p>การมองไม่เห็นทำให้การพัฒนาการทางสมองพลอยช้าลงด้วยไม่ใช่เพราะสองไม่ได้</p>	<p>ออกแบบให้เครื่องเล่นมีการใช้เสียงประกอบในการเล่น เพื่อดึงดูดความสนใจและทำให้เด็กได้ฝึกทักษะทางด้านนี้โดยตรง</p> <p>ออกแบบเครื่องเล่นที่มีผิวสัมผัสต่าง ๆ กันนำจับต้องเพื่อให้เด็กได้พัฒนาทักษะทางด้านนี้มีแนวทางดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบเครื่องเล่นที่มีผิวสัมผัสต่าง ๆ เพื่อดึงดูดความสนใจ</li> <li>- นำมาประกอบกับการฝึกทักษะทางด้านเสียงเพื่อดึงดูดความสนใจมากขึ้น</li> <li>- ออกแบบเครื่องเล่นให้มีสีสันสดใส โดยเลือกคู่สีต่าง ๆ ที่ศึกษาจากข้อมูลเบื้องต้นเพื่อสอนให้เด็กรู้จักชนิดของสีต่าง ๆ</li> </ul> <p>- ออกแบบเครื่องเล่นที่มีส่วนของการฝึกสติปัญญาทางด้านต่าง ๆ ดังนี้</p>

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>แต่สติปัญญาของเด็กไม่สามารถพัฒนาให้ได้ดีที่สุดได้ เพราะสูญเสียประสิทธิภาพ การมองเห็น จำจำเป็นต้องฝึกให้เด็กได้ใช้สมองให้บ่อยขึ้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ด้านคณิตศาสตร์ เป็นการฝึกความคิดรวบยอด เช่น การคิดการคำนวณ, การนับ, จำแนกประเภท, สิ่งของต่าง ๆ ลำดับ เป็นต้น</li> <li>- ด้านจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ เช่น การเล่นเกมสมมุติของใกล้ตัว, ความคิดสร้างสรรค์การต่อรูปต่อ, การประกอบชิ้นส่วน</li> </ul>
<p><b>3. การพัฒนาทางด้านสังคมและอารมณ์</b></p> <p>ลักษณะพฤติกรรมของเด็กตามอดนั้นการปรับตัวของเด็กตามอด จะยากกว่าเด็กธรรมดา เด็กมักจะขี้อาย, ไม่ชอบสร้างสรรค์, เก็บตัว เหม่อลอย จึงควรหัดให้เด็กรู้จักเข้าสังคมการอยู่ร่วมกับความสนุกสนานจะช่วยให้เด็กมีอารมณ์ที่แจ่มใสขึ้น</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบที่มีอุปกรณ์ต้องเล่นเป็นกลุ่มหลายคน เพื่อฝึกให้เด็กกล้าแสดงออกและการอยู่ร่วมกันในสังคม โดยการพัฒนาการทางด้านทางสิ่งแวดล้อม สังคมและอารมณ์นี้จะแทรกอยู่กับการพัฒนาการทางด้านอื่น</li> </ul>
<p><b>2. ปัญหาทางด้านรูปแบบการเล่น</b></p> <p>ความสับสนในการแยกประเภทเครื่องเล่น ซึ่งจะแบ่งตามการพัฒนาการทางด้านต่าง ๆ และรูปแบบการเล่นที่แปลกใหม่น่าสนใจ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบเครื่องเล่นโดยแยกเป็น 3 หน่วย (UNIT) แต่ละหน่วยจะตอบสนองประโยชน์ต่างกัน โดยมีแนวทางดังนี้</li> </ul> <p><b>UNIT 1</b></p> <p>ออกแบบเพื่อส่งเสริมการเคลื่อนไหว และพัฒนากล้ามเนื้อมัดใหญ่เป็นเครื่องเล่นที่วางในแนวที่ราบเมื่อเด็กเข้าไปเล่นเครื่องเล่นใน UNIT นี้จะฝึกการเคลื่อนไหว และออกกำลังกายกล้ามเนื้อมัดใหญ่ด้วยโดยแบ่งเป็น 3 ชั้น มีแนวทางดังต่อไปนี้</p> <p><b>อุปกรณ์ชิ้นที่ 1 การเดินเท้า มีแนวทางออก</b></p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานภายในเท่านั้น ไม่อนุญาตให้เผยแพร่ไปยังเว็บไซต์ภายนอก

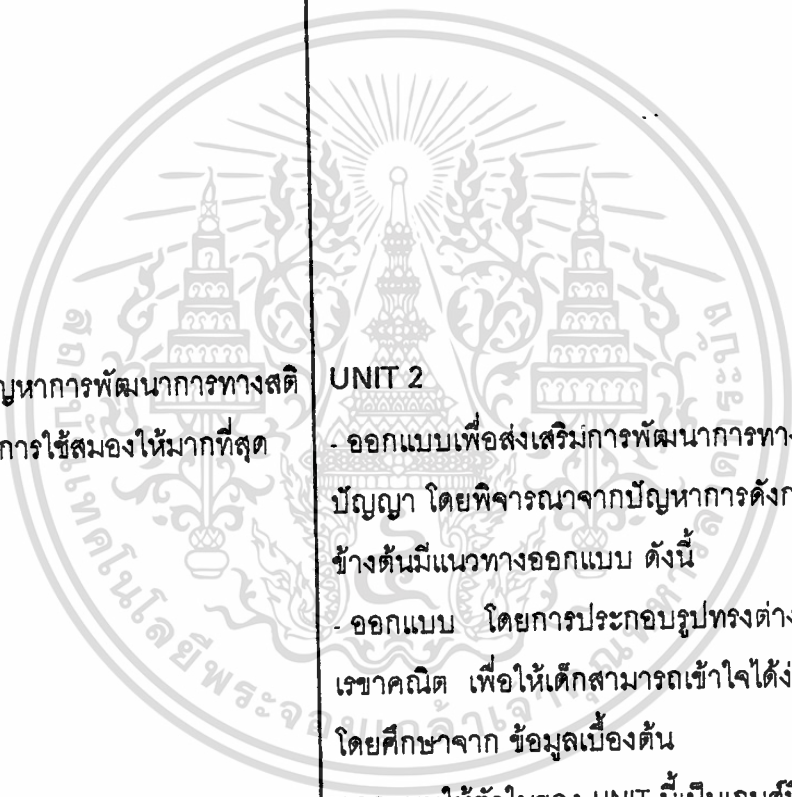
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
	<p>แบบ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ช่องอุโมงค์มุดลอด</li> <li>- ทางเดินซีกแซก</li> <li>- ทางเอียงเลื่อนไถล</li> <li>- ทางขึ้นลง บันได</li> </ul> <p><u>อุปกรณ์ชิ้นที่ 2</u> การทรงตัว มีแนวทางออก</p> <p>แบบ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ที่สำหรับปีนป่าย, ห้อยโหน</li> <li>- พื้นที่ไม่มั่นคง</li> <li>- ทางเดินแคบทรงตัว</li> </ul> <p><u>อุปกรณ์ชิ้นที่ 3</u> ระยะทางสัมพันธ์ มีแนวทางออกแบบเช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทางแยก ,</li> <li>- สถานการณ์ในชีวิตประจำวัน, บานประตู, โทรศัพท์ อื่น ๆ</li> <li>- พีซต่างระดับ</li> <li>- ออกแบบให้ UNIT นี้ มีความต่อเนื่องในการเล่นโดยมีการสลับสับเปลี่ยนตำแหน่งการจัดวางไว้ เช่น</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานที่อาคารศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>- เด็กตามยอดที่มีปัญหาการพัฒนาการทางสติปัญญา ควรฝึกฝนการใช้สมองให้มากที่สุด</p>	<p>UNIT 2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบเพื่อส่งเสริมการพัฒนาการทางสติปัญญา โดยพิจารณาจากปัญหาคำดังกล่าวข้างต้นมีแนวทางออกแบบ ดังนี้</li> <li>- ออกแบบ โดยการประกอบรูปทรงต่าง ๆ เรขาคณิต เพื่อให้เด็กสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยศึกษาจาก ข้อมูลเบื้องต้น</li> </ul> <p>ออกแบบให้ตัวในของ UNIT นี้เป็นเกมส์ที่จะพัฒนาสติปัญญา เช่น การนับ, การจำแนกประเภท, การคำนวณ, ลำดับ และอื่น ๆ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบให้ UNIT มีความต่อเนื่องในการกับ UNIT และสามารถสลับสับเปลี่ยนในรูปแบบการจัดวางได้</li> </ul>

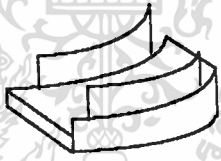

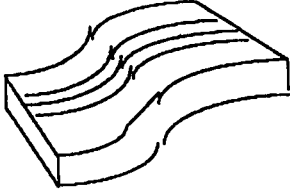


ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>- การฝึกการใช้งานทักษะที่เหลืออยู่ และ พัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กให้มีประสิทธิภาพ</p> <p><b>ปัญหาด้าน ERGONOMIC</b></p> <p>1. เนื่องจากเด็กตามอดมีเกณฑ์การเข้าเรียน ช้ากว่าเด็กปกติ ซึ่งโดยเฉลี่ยเด็กอนุบาลปกติ อยู่ในช่วงอายุ 6 - 12 ปี ซึ่งจะเห็นว่าเด็กตามอดเข้าเรียนเมื่ออายุมากกว่าเด็กปกติประมาณ 2 ปีขึ้นไป จะมีผลในการออกแบบ ถ้าใช้สัดส่วนของเด็กปกติในระดับอนุบาล</p>	<p><b>UNIT 3</b></p> <p>- ออกแบบเพื่อส่งเสริมการพัฒนาทักษะที่เหลืออยู่ และพัฒนากล้ามเนื้อมัดเล็กโดยพิจารณาจากปัญหาพัฒนาการที่กล่าวมาข้างต้น โดยเครื่องเล่นยูนิตนี้มีการใช้เสียงประกอบพื้นผิวที่หลากหลาย เป็นการกระตุ้นให้เด็กได้ฝึกทักษะฟังและการสัมผัส เพื่อให้เข้าใจทิศทางและสิ่งต่าง ๆ รอบตัว มีแนวทางการออกแบบดังนี้</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 25%;"> <p>การสัมผัส</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- รูปทรงพื้นฐาน</li> <li>- พื้นผิวต่าง ๆ</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 25%;"> <p>เครื่องเล่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- รูปทรงสังเคราะห์</li> <li>- รูปทรงเลียนแบบธรรมชาติ</li> </ul> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 25%;"> <p>การฟัง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เสียงสังเคราะห์ (เสียงที่ประดิษฐ์ขึ้น)</li> <li>- เสียงธรรมชาติ</li> <li>- เสียงของเด็ก</li> </ul> </div> </div> <p>- ออกแบบให้ UNIT นี้มีความต่อเนื่องในการเล่นกับ UNIT และสามารถสลับสับเปลี่ยนรูปแบบการจัดวางได้</p> <p>1. ออกแบบโดยใช้ข้อมูลเฉลี่ยสัดส่วนของเด็กในช่วยอายุ 6 - 12 ปี</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหา	แนวทางการแก้ปัญหา
<p><b>ปัญหาทางด้านเศรษฐกิจ</b></p> <p>1. บางสภาพศึกษาด้านราคาเครื่องเล่นราคาแพง และขนาดของ ของเล่นไม่สัมพันธ์กับเด็กและจำนวนเด็ก</p>	<p>1. ออกแบบโดยใช้ระบบ MODULAR เพื่อผู้บริโภครสามารถบริโภคได้ ตามฐานะทางเศรษฐกิจของโรงเรียน เพื่อผู้บริโภครต้องการเพิ่มช่วงเวลาว่างอุปกรณ์ก็สามารถจัดหาเพิ่มเติมได้โดยประกอบต่อกับเครื่องเล่นเดิม</p>
<p><b>ปัญหาของทางด้านคุณภาพ</b></p> <p>1. เครื่องเล่นที่ใช้อยู่ยังมีคุณภาพไม่ทัดเทียมกับของต่างประเทศ ทั้งด้านการผลิต ออกแบบ ความปลอดภัย</p>	<p>1. ออกแบบโดยศึกษาจากข้อมูลการผลิต ออกแบบ มีมาตรฐานความปลอดภัย ของเครื่องเล่นสนามในต่างประเทศมาประกอบได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ออสเตรเลีย (AS)</li> <li>- เอเชีย (ASI)</li> </ul>
<p><b>ปัญหาทางด้านความงาม</b></p> <p>1. เครื่องเล่นแต่ละ UNIT นั้นจะมีรูปร่างตามประโยชน์ใช้สอย ของแต่ละ UNIT ทำให้เกิดความแตกต่างของรูปร่างของเครื่องเล่น, ขาดความต่อเนื่องและความงามเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (UNITY)</p> <p>2. ช่วยให้เกิดเด็กที่มีความมองเห็นได้บ้างใช้สายตาและรู้จักสีต่าง ๆ ซึ่งถ้าเด็กไปได้รับการส่งเสริมให้ใช้งานในที่สุด เด็กจะไม่สามารถมองเห็นได้อีกเลย</p> <p>ตามหลักวิชาการแบ่งประเภทของเด็กตาบอดเป็น 2 ประเภท คือ</p> <p>1. มองไม่เห็นเลย (บอดสนิท) TULLY BLIND เฉลี่ยมีจำนวน 30% ใน ร.ร. เด็ก</p>	<p>1. ออกแบบให้มีการเชื่อมต่อของอุปกรณ์เข้าด้วยกัน เพื่อความต่อเนื่องการเล่น และ ออกแบบให้แต่ละ UNIT นั้นมีความงามเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน (UNITY) พื้นรูปทรงและสี</p> <p>2. ออกแบบโดยการเลือกใช้สีเหมาะสมกับเครื่องเล่นโดยศึกษาจากข้อมูลเบื้องต้นพบว่า</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้สีไม่ควรเกิน 3 สี สำหรับเนื้อที่ใน PLANE เดียวกัน เพื่อให้เด็กไม่สับสนในการแยกแยะสี</li> <li>- ออกแบบให้มีคูสีที่ชัดเจนที่สุดสำหรับพวกมองเห็นเลือนลางจะมีสีที่เห็นได้ชัดสุดคือ</li> </ul>

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>ตาบอด</p> <p>2. มองเห็นเลือนลาง (PARTILALLY SIGHTED) มีจำนวน 70% ใน ร.ร. ของเด็กตาบอด</p> <p>3. ความงามของเครื่องเล่นนี้ไม่ใช่เฉพาะเด็กตาบอดเท่านั้น แต่ยังมีอิทธิพลกับผู้ปกครองเด็ก และผู้ร่วมบริจาคต่าง ๆ ที่ส่งลูกหลานเข้าเรียนหรือร่วมบริจาค</p> <p><b>ปัญหาทางด้านความปลอดภัย</b></p> <p>1. ขณะเล่นเด็กอาจเกิดสะดุดหรือล้มเนื่องจากพื้นของเครื่องเล่นมีความต่างระดับกับพื้นที่ที่ว่างและเด็กอาจยังไม่ทราบถึงทิศทางของการเล่นนอกจากการดูแลของพี่เลี้ยง</p>	<p>สีเหลือง และสีน้ำเงิน</p> <p>- ออกแบบไม่ใช้ลวดลายที่ซับซ้อนหรือมีความยุ่งเหยิงมาก</p> <p>3. ออกแบบให้เครื่องเล่นมีความงามทั้งด้านรูปทรงและสีสรรพ ความทันสมัย เป็นที่น่าสนใจและใช้งานกับผู้คนที่พบเห็น (MARKETING)</p> <p>1. ออกแบบให้มีส่วนป้องกันการเล่น ตัวผุยมุง และ ตัวนำทิศทางการ เช่น</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีโครงสร้างที่กัน 2 ด้าน</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีโครงสร้างเดียว</li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้ตัวนำทิศทางโดยติดกับพื้นผิว</li> </ul> 

ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา
<p>2. เด็กไม่สามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ในขณะที่เล่น จึงต้องคำนึงถึงโครงสร้างและวัสดุในการนำมาออกแบบขึ้นจะไม่ทำให้เด็กได้รับอันตรายได้</p>	<p>2. ออกแบบโดยการเลือกใช้วัสดุและโครงสร้างดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่วนของข้อต่อโครงสร้างออกแบบให้แข็งแรงรับแรงได้และปลอดภัย</li> <li>- ออกแบบโดยวงมุม, เหลี่ยม, พื้นี่ออกมาเป็นอันตรายกับเด็ก</li> <li>- เลือกใช้วัสดุที่อ่อนนุ่มเช่น ฟองน้ำ, โฟม, EVA ฯลฯ ป้องกันในส่วนที่เป็นมุมคม</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษเท่านั้น ไม่อนุญาตให้แก้ไขได้โดยปราศจากการคำ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ขอบเขตของโครงการ

1. เป็นโครงการออกแบบเครื่องเล่นสนาม (PLAYGROUND) เพื่อส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตามอัตราในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 ถึง อนุบาลปีที่ 3 อายุ 6-12 ปี

2. เป็นเครื่องเล่นที่ติดตั้งอยู่ในอาคาร

3. รูปแบบของเครื่องเล่น

3.1 ออกแบบเครื่องเล่นที่มีส่วนประกอบหลักแบ่งเป็น 3 UNIT ดังนี้

**UNIT 1** กลุ่มเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย (กล้ามเนื้อมัดใหญ่)

ออกแบบโดยการแบ่งอุปกรณ์เป็น 3 ชั้น เพื่อตอบสนองประโยชน์ ดังนี้

- ชั้นที่ 1 เครื่องเล่นฝึกทักษะการเดินเท้า ประกอบด้วย ช่องอุโมงค์มุดลอด ทางเดินซิกแซก ทางขึ้นไถล, ทางต่างระดับ
- ชั้นที่ 2 เครื่องเล่นฝึกทักษะการทรงตัว ประกอบด้วย ที่สำหรับปีนป่าย ห้อยโหน ทางเดินทรงตัว
- ชั้นที่ 3 เครื่องเล่นฝึกทักษะระยะทางสัมพันธ์ ประกอบด้วย ทางเดินจำลอง สถานการณ์สมมติ ในชีวิตประจำวัน

**UNIT 2** กลุ่มเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการทางการใช้ประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่และกล้ามเนื้อมัดเล็ก

- ออกแบบให้ภายในยูนิตนี้มีชิ้นส่วนที่มีผิวสัมผัสที่หลากหลายประกอบกับ รูปทรงเรขาคณิต เพื่อกระตุ้นให้เกิดอยากสัมผัสมากขึ้น
- ออกแบบให้ภายในยูนิตนี้มีการใช้เสียงที่เกิดจากเด็ก ประกอบการเล่น ทำให้เด็กสามารถเข้าใจถึงทิศทางและสิ่งแวดล้อม

**UNIT 3** กลุ่มเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา

- ออกแบบกาจำลองจินตนาการสร้างสรรค์แบบสมมติ โดยการประกอบชิ้นส่วนของรูปทรงพื้นฐานซึ่งเป็นสื่อที่ใกล้ตัวเด็กเพื่อให้เด็กเข้าใจได้ง่าย
- ออกแบบภายในยูนิตให้มีเกมส์พัฒนาสติปัญญา ดังนี้ การจำแนกประเภทสิ่งของ, การนับ, ลำดับ ที่สอดคล้องกับเด็ก

การจำแนกประเภทสิ่งของ, การนับ, ลำดับ ที่สอดคล้องกับเด็ก

- 3.2 เครื่องเล่นทั้ง 3 UNIT นี้จะให้ประโยชน์ในการพัฒนาการแก่เด็กตามจุด ดังนี้
  - ความสนุกสนาน
  - พัฒนาการทางร่างกาย
  - พัฒนาการทางสติปัญญา
  - พัฒนาการทางอารมณ์
  - พัฒนาการทางสังคม
- 3.3 ขนาดเครื่องเล่นสำหรับเด็ก จำนวน 8-15 คน (สำหรับห้องเรียน 1 ห้องเรียน)
- 3.4 เครื่องเล่นนี้สามารถขยายรูปแบบการจัดวางเพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่และปริมาณของผู้เล่นโดยจัดหามาประกอบเพิ่มเติมและปรับรูปแบบการจัดวางให้เหมาะสมกับพื้นที่ตั้ง
- 3.5 ในแต่ละรูปแบบการจัดวางสามารถสลับเปลี่ยนตำแหน่งของแต่ละ UNIT ได้เพื่อความหลากหลายในการเล่น
4. ออกแบบส่วนป้องกันหรือตัวกำหนดขอบเขตของการเล่นและการใช้วัสดุโครงสร้างที่ไม่มีส่วนแหลมคมเพื่อให้มีความปลอดภัยกับเด็ก
5. ออกแบบให้มีขนาดสัดส่วนสัมพันธ์กับสัดส่วนของเด็กตามจุดซึ่งมีขนาดร่างกายเล็กมากกว่าเด็กปกติ
6. การเล่นควรมีคุณครูที่เลี้ยงดูและแนะนำขณะเล่น
7. ออกแบบให้สามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม
8. เครื่องนี้ไม่มีระบบกลไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## แนวทางการศึกษาและวิจัย

1. ศึกษาเรื่องจิตวิทยาพัฒนาการ และการดูแลเด็กปฐมวัย ของเด็กปกติ
2. ศึกษาเรื่องจิตวิทยาพัฒนาการและการดูแลเด็กปฐมวัย ของเด็กตาบอด
3. ศึกษาถึงขนาดและสัดส่วนของเด็กอนุบาลในโรงเรียนสอนคนตาบอด เพื่อความเหมาะสมในการออกแบบ
4. ศึกษาข้อมูลสถิติของเด็กตาบอดในโรงเรียน
5. ศึกษาพูดคุยและสนทนากับเด็กตาบอดและอาจารย์ในโรงเรียนสอนคนตาบอด เพื่อศึกษาถึงลักษณะนิสัยและความต้องการของเด็ก
6. ศึกษาพื้นที่ในการวางเครื่องเล่นของโรงเรียนสอนคนตาบอด
7. ศึกษาการเลือกใช้วัสดุโครงสร้างชนิดต่าง ๆ
8. ศึกษาวิธีการเล่นอย่างไรจึงปลอดภัย
9. ศึกษาอักษรของคนตาบอด เพื่อนำมาช่วยในการออกแบบ

### ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยกระตุ้นเด็กตาบอดให้สามารถใช้ทักษะที่เหลืออยู่ได้ดีขึ้น ดังนี้
  1. การฟัง
  2. การสัมผัส
  3. การมองเห็นที่เหลืออยู่
2. เด็กที่ตาบอดมีแนวโน้มการพัฒนาการทุกด้านดีขึ้น
3. เครื่องเล่นที่มีความงามและเหมาะสมที่สุดสำหรับเด็กตาบอดในชั้นปฐมวัยในปัจจุบัน
4. มีการพัฒนาของเครื่องเล่นของเด็กตาบอดอย่างจริงจังเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้


5. เป็นการพัฒนาอุตสาหกรรมในประเทศ และสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรม
6. ทำให้เด็กได้รับความสนุกสนานเพลิดเพลิน

### ความเป็นไปได้ของโครงการ

1. ความเป็นไปได้ทางนโยบาย - ส่งเสริมการออกแบบ และสร้างงานที่มีรูปแบบ และคุณภาพให้เหมาะสมกับสภาพของคนไทย
2. ความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจ - โครงการนี้ออกแบบให้ใช้วัสดุและกรรมวิธีการผลิตที่สามารถผลิตได้ในประเทศ
3. ความเป็นไปได้ทางสังคมและสภาพแวดล้อม-โครงการนี้ออกแบบเพื่อช่วยเหลือ และเสริมสร้างพัฒนาการให้กับเด็กตาบอด โดยเฉพาะเพื่อให้เด็กได้มีพัฒนาการที่ดีขึ้น และสามารถดำเนินชีวิตอย่างถูกต้องและเหมาะสม
4. ความเป็นไปได้ทางด้านการออกแบบ-โครงการนี้เป็นการออกแบบที่มีรูปแบบโครงสร้าง สีสันการใช้งานที่เหมาะสมกับเด็กตาบอด โดยเฉพาะโดยสามารถผลิตได้ในระบบอุตสาหกรรมได้ โดยคำนึงถึงปัจจัยที่มีอยู่ในด้านต่าง ๆ เป็นหลัก

### สรุป

โครงการออกแบบเครื่องเล่นสนามเพื่อส่งเสริมพัฒนาการ สำหรับเด็กตาบอดนี้ มีความสอดคล้องกับความเป็นไปได้ด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม สภาพแวดล้อม ซึ่งสามารถออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์ให้ตอบสนองความต้องการทางด้านรูปแบบ และประโยชน์ใช้สอยได้เป็นอย่างดี

The seal of Rajabhat Buriram University is a circular emblem. It features a central five-tiered stupa (Phra Prang) with a sunburst above it. The stupa is flanked by two smaller three-tiered stupas. The entire central design is surrounded by ornate, symmetrical floral and flame-like patterns. The Thai text "มหาวิทยาลัยราชภัฏบรจรม" is written around the inner edge of the seal, and "พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง" is written around the outer edge.

## บทที่ 2 การค้นคว้าและสรุปผลข้อมูล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เด็กที่มีปัญหาทางสายตา

เด็กที่มีปัญหาเกี่ยวกับสายตามักพบอยู่เสมอในโรงเรียนทั่วไป ความบกพร่องทางสายตาแบ่งได้เป็นสองประเภท คือ

1) พวกที่มองเห็นเลือนลาง (Partially Sighted) พวกนี้อาจจะมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้บ้าง

2) พวกที่มองไม่เห็นเลย หรือเรียกว่าตาบอดสนิท (Totally Blind) พวกนี้จะมองสิ่งใด ๆ ไม่เห็นเลย

พวกที่มองเห็นได้อย่างเลือนลางบางคนอาจจะมองเห็นได้ดีขึ้นหากใช้แว่นตาที่เหมาะสมหรือการให้มองดูในระยะใกล้ ๆ ตา หรือให้ดูตัวหนังสือที่โตกว่าปรกติ หรือเขียนด้วยเส้นหนากว่าปกติก็อาจมองเห็นได้ ด้วยเหตุนี้เองเด็กประเภทนี้หากจัดให้นั่งหลังชั้นหรือไกลจากกระดานดำมักจะมองไม่เห็น หากครูได้จัดที่นั่งให้เสียใหม่โดยให้นั่งใกล้ ๆ กระดานดำ จะช่วยให้มองเห็นชัดขึ้น

ครูส่วนมากมักไม่เข้าใจเด็กพวกนี้ ฉะนั้นเด็กมักจะได้รับผลกระทบกระเทือนจิตใจจากการติเตียนของครูอยู่เสมอ เช่นเมื่อเด็กเหล่านี้ทำงานช้าไม่ทันเพื่อน ๆ ในชั้น

ส่วนพวกที่ตาบอดสนิทจำเป็นที่จะต้องจัดสถานที่เรียนต่างหาก ออกไป เพราะต้องอาศัยเครื่องมือและเทคนิคในการสอนแตกต่างออกไปจากคนที่มองเห็น

ในสังคมทุกวันนี้ บุคคลทั่วไปต่างให้ความเมตตาต่อคนตาบอดเป็นอย่างยิ่ง และจากความเมตตาอันเป็นรากฐานสำคัญนี้เอง ทำให้นักการศึกษาและบุคคลทั่วไป เช่น แพทย์ นักจิตวิทยา นักสังคมสงเคราะห์ ต่างพากันคิดค้นหาวิธีช่วยให้คนตาบอดได้ใช้ชีวิตที่มีความสุขขึ้นมาตามสภาพร่างกายของเขา โดยคิดค้นวิธีที่จะช่วยเหลือให้การศึกษาแก่คนเหล่านี้ เพื่อให้เขามีโอกาสได้เข้าเรียนตามสถานศึกษาที่จัดไว้เป็นพิเศษ

ในปัจจุบันนี้ผู้ที่สายตาบกพร่องทั้งหลายต่างได้รับโอกาสดีในการศึกษาเล่าเรียน และบางคนเรียนได้ดีจนได้เกียรติยศจากสถาบันศึกษาก็มีมาก นับว่ามีความสามารถดีกว่าคนสายตาศปกติเสียอีก

## นิยามของคนตาบอด

เด็กตาบอดทั้งหลายที่เราถือว่าเป็นคนตาบอดนั้น มิใช่ว่าจะตาบอดสนิททุกคนไป บางคนอาจจะมองเห็นได้บ้าง ๆ เด็กพวกนี้คือพวกที่มองเห็นได้บ้าง คือยังใช้ช่วยในการเดินได้บ้าง แต่สายตายังใช้อ่านและเขียนหนังสือธรรมดาไม่ได้ เด็กเหล่านี้ถือว่าเป็นผู้ที่ไม่สมบูรณ์ทางสายตาประสาทของการรับรู้ของเด็กพวกนี้ยังขึ้นอยู่กับประสาทสัมผัสทางกายและประสาทในการฟังเป็นส่วนใหญ่

คำว่า “สายตาพิการ” หมายถึง การที่ผู้ซึ่งมีการมองเห็นได้ดี มีสายตา ที่ช่วยด้วยแว่นตา แล้วเห็นเลขกว่า 6/18 ลงไปจนถึง 3/60 หรือมีลานสายตา โดยเฉลี่ย แคบกว่า 30 องศา ลงไปจนถึง 10 องศา

ส่วนคำว่า “ตาบอด” หมายความว่า การที่ผู้ซึ่งมีการมองเห็นไม่ดี มีสายตาที่ช่วยด้วยแว่นตาแล้วเห็นเลขกว่า 3/60 หรือมีลานสายตาโดยเฉลี่ยแคบกว่า 10 องศา

นายแพทย์ Kazuichi konyama ซึ่งเป็นนายแพทย์จากประเทศญี่ปุ่นแต่ได้มาทำงานประจำที่โรงพยาบาลรามาริบดี และเป็นอาจารย์สอนที่มหาวิทยาลัยมหิดล ได้ทำการค้นคว้าและมีโครงการที่จะช่วยให้ความช่วยเหลือแก่คนตาบอดในประเทศไทย โดยจัดตั้ง Rehabilitation Clinic ได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับคนตาบอดไว้ว่า

1. ต้องมี Visual function impairment (หน้าที่การมองเห็นเสียไป) อาจใน V.A. (Visual Acvity) - (ระยะในการมองเห็นได้ไกลแค่ไหน) หรือ V.F.(Visual Field) - ความกว้างของการมองเห็น (ลานสายตา)
2. ซึ่งหน้าที่ในการมองเห็นเสียไปนี้ทำให้เกิดความไร้สมรรถภาพ Disability เกิดขึ้นบางอย่าง
3. ให้เขามีสิ่งที่จำกัดในการเคลื่อนไหวอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน (Limitation in A.D.L. (activity in daily life)

ซึ่ง ADL (การเคลื่อนไหวอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน) ของแต่ละคนแต่ละสมัย และแต่ละสังคมย่อมผิดแผกไป เพราะฉะนั้นแต่ละประเทศจึงให้นิยามต่างกันให้เหมาะสมกับรูปการณ์ของประเทศนั้น

แต่มาพิจารณาดูในแง่ของวิชาแพทย์หรือวิชาจิตวิทยา และเพื่อความสะดวกใน Rehabilitation (การทำให้กลับคืนมาดังเดิม) แบ่งออกได้ใหญ่ ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ต้องอาศัย sense (ความรู้สึก) อื่นมาช่วยเพื่อการเคลื่อนไหวอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน

ก. Total blind หรือ Complete blind ได้แก่ No perception of light (ตาบอดทั้งหมดไม่สามารถรับความรู้สึกในแสงสว่างได้)

ข. Severe handicapped visual function เหลือน้อยจำเป็นต้องอาศัย sense อื่นมากกว่า Visual sense เพื่อได้ A.D.L. (หน้าที่ในการมองเห็นเหลืออยู่น้อยมากจำเป็นต้องอาศัยความรู้สึกด้านอื่นมากกว่าความรู้สึกทางสายตา เพื่อช่วยในการเคลื่อนไหวอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน)

2. ใช้ Residual function (หน้าที่ในการมองเห็นที่เหลืออยู่) ได้บ้าง แต่ A.D.L. (การเคลื่อนไหวอยู่เสมอในชีวิตประจำวัน) ไม่สู้ดีเท่าคนปกติ

3. ใช้ visual function (หน้าที่ในการมองเห็น) ของตัวเองในการเล่าเรียนหรืออาชีพธรรมดา เพราะ A.D.L. เกือบดีเท่าคนปกติ โดยอาศัยหรือไม่ต้องอาศัยเครื่องมือช่วย

**ลักษณะของบุคคลตาบอด อาจแบ่งได้เป็น**

1. Complete blind, Total blind
2. Severe blind, severe visually handicapped
3. Social blind, Social visually handicapped
4. Partially - sighted

จาก 1 No P.L. (no perception of light) 0  
(ตาบอดทั้งหมดและไม่รับรู้สึกแสง)

จาก 2 1/60 0.02-0.10  
(มองเห็นได้ในระยะเวลา 1 เมตร และรับรู้สึกแสง)

จาก 3 3/60 0.10-0.30  
(มองเห็นได้ในระยะห่าง 6 เมตร และรับรู้สึกแสง)

จาก 4 4/18  
(มองเห็นได้ในระยะห่าง 18 เมตร และรับรู้สึกแสง)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.1 ลักษณะของบุคคลตาบอด และสายตาทิการ

## สมรรถภาพในการมองเห็นของตาข้างดี

ระดับความพิการ	สายตาสื่อแก้ด้วยแว่นตาจนเห็น ได้ชัดที่สุด		ลานสายตาโดยเฉลี่ย	
	สูงสุด เร็วกว่า	ต่ำสุด เท่ากับ/เร็วกว่า	สูงสุด แคบกว่า	ต่ำสุด เท่ากับ/กว้างกว่า
สายตาทิการ	6/18 20/60 0.3	3/60 20/400 0.05	30%	10%
ชั้นแรก	3/60 20/400 0.05	1/60 20/1200 0.017 <del>นับนิ้วมือได้ที่ 2 ม.</del>	10%	5%
ชั้นที่สอง	1/60 20/1200 0.017 <del>นับนิ้วมือได้ที่ 2 ม.</del>	การมองเห็นแสง	5%	<del>10%</del>
สนิท	มองไม่เห็นแม้แต่แสงสว่าง			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ของเด็กก่อนจะจัดชั้นเรียนด้วย นับเป็นการดีอย่างยิ่ง เพราะสายตาดบกพร่องหากไม่ได้แก้ไข ตั้งแต่เนิ่น ๆ อาจเป็นสาเหตุความเจ็บป่วยทางร่างกายอื่น ๆ อีกได้

**จำนวนบุคคลตาบอดและสายตาดพิการในประเทศไทยปัจจุบัน**

องค์การยูเนสโกได้รายงานสถิติของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นที่อยู่ในวัยเรียน (5-19 ปี) ในปี พ.ศ.2525 ว่ามีอยู่ประมาณ 19,328 คน คิดเป็นร้อยละ 0.1 ของเด็กปกติ และจากผลการวิจัยระดับวิทยาลัยของคนตาพิการในปีเดียวกัน โดยนายแพทย์ ฉลาด ธิรพัฒน์พบว่า มีจำนวนบุคคลพิการทางตา (ตามรายละเอียดจากผลการเปรียบเทียบจากจำนวนประชากร) 103.4 คนต่อประชากร 100,000 คน คิดเป็นร้อยละ 0.1 ของประชากรทั้งหมด (ชนินษฐา เทวินทรภักดี 2531)

จากการศึกษาจำนวนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็นในสังกัดกองการศึกษาพิเศษ การสามัญศึกษา ที่ศึกษาในโรงเรียนพิเศษ และในโครงการเรียนร่วมทั่วประเทศ ทั้งในระดับอนุบาล ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา เมื่อ พ.ศ.2538 พบว่า มีจำนวนนักเรียนในสังกัด 588 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่ศึกษาอยู่ในโรงเรียนพิเศษ 415 คน จากโรงเรียน 4 แห่งคือ (1) โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ (2) โรงเรียนสอนคนตาบอดภาคเหนือ ที่จังหวัดเชียงใหม่ (3) โรงเรียนสอนคนตาบอดภาคใต้ ที่จังหวัดสุราษฎร์ธานี และ (4) โรงเรียนการศึกษาขอนแก่นส่วนโครงการสอนเด็กตาบอดเรียนร่วมเด็กปกติ นั้นมีจำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 170 คน จากโรงเรียน 93 แห่ง ทั่วประเทศ ได้แก่ กรุงเทพฯ ขอนแก่น เชียงใหม่ นครราชสีมา ชัยภูมิ นครสวรรค์ พิษณุโลก บุรีรัมย์ ศรีสะเกษ นครพนม และอุบลราชธานี (กองการศึกษาพิเศษ 2533)

**การแบ่งประเภทของเด็กสายตาดพิการในแง่ของการจัดการศึกษา**

แบ่งเป็น 2 ประเภท

1. ตาบอด (the blind) ได้แก่ผู้ที่มีการรับรู้ได้แต่แสงหรือไม่เห็นภาพเลย (NO VISION) ต้องใช้อักษร Braille ในการเขียนและศึกษา ค้นคว้า เล่าเรียน โดยสื่อการเรียนการสอนเป็นประเภทไม่ต้องใช้สายตาเลย (โดยทั่วไปสายตาเลวกว่า 20/200)

2. เด็กที่มองเห็นได้เล็กน้อย (THE PARTIALLY SIGNTED) หรือที่เรียกว่า ใช้สายตาได้บ้าง (LOW VISION) สามารถอ่านเขียนอักษรธรรมดา ขนาดใหญ่หรือใช้แว่นตาสามารถศึกษาค้นคว้า เล่าเรียนได้โดยใช้สายตาได้ (ระดับสายตา 20/70 - 20/200)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประเภทของผู้ที่มีปัญหาทางสายตา

1. โลกเวนเฟลด์ (Lowenfeld; 1963) ได้จำแนกผู้บกพร่องทางสายตาออกเป็น 6 ประเภท

คือ

- 1) พวกที่ตาบอดสนิทโดยกำเนิด หรือบอดก่อนอายุครบ 5 ขวบ
- 2) ภายหลังมีอายุ 5 ขวบไปแล้วตาจึงบอดสนิท
- 3) พวกมองเห็นอย่างเลื่อนกลางมาตั้งแต่กำเนิด
- 4) ตาบอดไม่สนิท แต่เกิดขึ้นภายหลัง
- 5) ตาบอดไม่สนิท มองเห็นบ้างตั้งแต่กำเนิด
- 6) พวกที่พอมองเห็นบ้างแต่เป็นในภายหลัง

พวกสี่ประเภทแรก จัดเป็นพวกกลุ่ม “ตาบอด” เด็กที่มีสายตาบกพร่องจนจัดว่าบอดสนิททำให้มองเห็นสิ่งต่าง ๆ ไม่ได้เลยนั้น ทำให้ภาพพจน์ทางสายตาพลอยสูญเสียไปด้วย เป็นเหตุให้เสียจินตนาการไปมาก

2. อาจแบ่งออกเป็นประเภทใหญ่ ได้ 3 ประเภท คือ

1. “คนสายตาชั้นแรก” หรือ “คนตาเริ่มบอด” จะมีลักษณะดังนี้ ตาข้างดีมีสายตาที่ช่วยด้วยแว่นตาแล้ว เห็นเร็วกว่า  $\frac{3}{60}$  ลงไปจนถึง  $\frac{1}{60}$  หรือมีลานสายโดยเฉลี่ยแคบกว่า 10 องศา ลงไปจนถึง 5 องศา
2. “คนตาบอดชั้นที่สอง” หรือ “คนตาบอดเกือบสนิท” มีลักษณะดังนี้ ตาข้างดีมีสายตาที่ช่วยด้วยแว่นตาเห็นเร็วกว่า  $\frac{1}{60}$  ลงไปจนถึงมองเห็นเพียงแสงสว่าง หรือมีลานสายตาโดยเฉลี่ยแคบกว่า 5 องศา ลงไปจนถึงกว้างกว่า 0 องศา
3. “คนตาบอดชั้นที่สาม” หรือ “คนตาบอดสนิท” มีลักษณะดังนี้ ตาทั้งสองข้างจะมองไม่เห็นแม้แต่แสงสว่าง

3. สำหรับเด็กที่โรงเรียนสอนคนตาบอด พญาไทย กรุงเทพฯ นั้น นายแพทย์ Kaguichi Konyama นายแพทย์ Puangthong Boonswasdi และแพทย์หญิง กัลยานี พฤษชาลวิทย์ ได้ร่วมกันวิจัยและแบ่งประเภทของเด็กตาบอดที่โรงเรียนสอนคนตาบอดออกได้เป็น

NO	PL	คือไม่เห็นแสงเลย	30.00%
	DL	เห็นแสงบ้าง	22.14%
	PL	เห็นและรู้ทิศทางของแสง	12.14%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับบุคลากรใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาติให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
H.M. เห็นเมื่อเคลื่อนไหว 9.28%

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

F.C.	นับนิ้วได้	10.71%
0.1	เห็นตัวเลขตัวที่ใหญ่ที่สุดใน char ที่วัดสายตา	5.71%

### สาเหตุของการบอดในวัยต่าง ๆ

#### 1. วัยจุด

คือขณะอยู่ในครรภ์มารดา ภายใน 3 เดือนแรก ซึ่งตากำลังเกิด โดยยื่นออกมาจากสมองยังไม่มีสิ่งปกคลุมดีพอ ฉะนั้นการอักเสบที่ครรภ์กิดหรือมารดามีไข้จากแบคทีเรีย รา ไวรัสตลอดจนธาตุอาหาร ซึ่งระยะนั้นมีการแพ้ท้อง เด็กที่เกิดมาจะพิการชนิดที่รักษาได้ผลน้อย จึงควรถนอมครรภ์มารดาให้เป็นปกติอยู่เสมอ

#### 2. วัยแรกเกิดและก่อนเรียน (3-5 ขวบ) อาจพบ

- โรคเยื่อตาอักเสบหลังคลอด Ophthalmic Neonatorum โดยติดเชื้อจากช่องคลอด ได้แก่เชื้อ (Genococcus, Virus)
- ต้อกระจกหรือแก้วตาขุ่นขาวตั้งแต่กำเนิด (Conginital Catavaet) มักมีสมองทึบ หรือมีพิการส่วนอื่น ๆ ร่วมอีกด้วย
- ต้อหินแต่กำเนิด (Conginital glaucoma, Buphthalmia) Megalocornea พบตาดำหรือคอร์เนียโต ตาจะต้องบอดแน่ควรจะรักษาตั้งแต่หลังคลอด
- มะเร็งของจอรับภาพ (Retting Blastoma of the Ratina) พบในอายุ 1 - 3 ปี ตามีลักษณะขาวคล้ายตาแมว
- Retrolental Fibroplasia มีเยื่อสีขาวหลังแก้วตา พบในเด็กที่คลอดก่อนกำหนด มีน้ำหนักน้อยกว่า 2,000 กรัม

#### 3. วัยเรียนและวัยทำงาน (4 -40 ปี) โรคที่พบเสมอได้แก่

- สายตาพิการ คือสายตาสั้น สายตายาว สายตาเอียง (Myopia, Hyperopia, Astiomatism)
- ตาเข (Squint or Heterotropia) ต้องแก้ไขให้ตรงเสียก่อนที่สายตาข้างที่เขจะเสื่อมลงจนถึงบอด เพราะไม่ได้ใช้เป็นเวลานาน
- อุบัติเหตุ
- ก. ชนิดชอกช้ำ ทำให้แก้วตาสั้น เนื้อแก้วตาอ่อนที่อยู่ขอบ ๆ เรรวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ใยแก้วตาบอดแล้วเกิดต้อกระจกหรือแก้วตาขุ่นในเวลาต่อมา นอกจากนั้นยังทำให้เกิดการ  
 ไม่มีกรณีแต่เพียงส่วน อีกทั้งห้ามมีเหตุดแบบลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อักเสบของม่านตาดำและผลิตน้ำเหลืองของลูกตา ทำให้ cell ที่มีผลสีหลุดและแตกกระจาย cell เหล่านี้ทำให้เกิดการอักเสบ จะทำให้น้ำเหลืองขุ่นและเกรอะกรัง ทำให้ความใสของตาเสียไป ตาจึงมัวหรือพิการ

ข. ชนิดมีแผลหรือลูกตาทะลุ (Perforating Injury of the Eyeball) ทำให้เนื้อตาที่มีมาคาอยู่ที่แผล (Prolapse of the Iris & Ciliary Body) แก้วตาแตก จะทำให้ตาข้างดีที่ไม่ถูกอะไรอีกข้างหนึ่งนั้นต้องบอดไปด้วย ซึ่งโรคนี้เรียกว่า Sympathetic Ophthalmia ต้องทราบการป้องกัน มักพบในเด็กที่ชอบเล่นของแหลมมีคม เช่น วงเวียน ปากกา ดินสอ มีดไม้ที่ใช้ดวลกัน ขว้างกัน ยิงกันด้วยหนังสติ๊ก มักพบในเด็กที่อยู่ชั้นประถมชายนานกว่าหญิงในผู้ใหญ่ก็พบอุบัติเหตุจากอาชีพ เช่น สะเกตเหล็ก ดิน หิน ฯลฯ

ค. ผงเข้าตา ถ้าล้างตาแล้วไม่หลุด ใช้ผ้าหรือกระดาษเช็ดหน้าที่สะอาดเชยออกถ้าไม่สำเร็จควรปิดตาด้วยผ้าขาวที่สะอาด แล้วพาไปหาแพทย์ อย่าพยายามเชยต่อไป เพราะอาจทำให้ตาบอดในระยะต่อมาได้ถ้าทำไม่ถูกวิธี

ง. ตาถูกกรดหรือด่าง ถ้าถูกกรดหรือด่างจะมีอันตรายมาก การกัดทำลายจะมีอยู่ต่อไปอีก 2 - 3 วัน ส่วนกรดนั้นจะทำปฏิกิริยารุนแรงแต่สงบเร็ว ควรล้างตาแล้วรีบไปพบแพทย์

จ. ตาถูกน้ำร้อนลวก ให้รีบส่งแพทย์ทันที เพื่อลดความพิการที่อาจเกิดขึ้นตามมา

ฉ. ตาถูกแสงหรือรังสีต่าง ๆ แสงที่ทำอันตรายต่อที่พบบ่อยที่สุดคือ แสงอุลตราไวโอเล็ต เช่นแสงที่เกิดขึ้นในเวลาเชื่อมต่อโลหะ

### **สาเหตุของการบอดของเด็กนักเรียนโรงเรียนตาบอด**

57.2% เป็นชนิดที่ป้องกันได้ รักษาให้หายได้เมื่อได้รับการรักษา แต่เริ่มแรกอย่างถูกต้อง นั่น คือ โรคขาดอาหารในวัยทารก ขาดวิตามินบางอย่าง โรคตาจากการติดเชื้อ

37.5% เป็นโรคตากรรมพันธุ์

หรืออาจกล่าวได้ว่าความบกพร่องของสายตานั้นมีสาเหตุใหญ่ ๆ 2 ประการ คือ

- 1) การได้รับบาดเจ็บเกี่ยวกับตา
- 2) เกิดจากพันธุกรรม

เคอร์บี้ (Kerby) ได้ศึกษาพบว่าเด็กตาบอดประมาณ 14 -15 เปอร์เซ็นต์มี

สาเหตุมาจากพันธุกรรมของเด็กเป็นการสำคัญ  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดการศึกษาให้แก่ผู้พิการทางสายตา

เนื่องจากคนตาบอดมีอยู่เป็นจำนวนมากมายนี้เอง จึงจำเป็นที่จะต้องให้บุคคลเหล่านี้ได้รับการศึกษาเพื่อให้ช่วยตนเองได้ และสามารถที่จะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข เช่นเดียวกับคนตาดี แทนที่จะทอดทิ้งตามยถากรรมดังแต่ก่อน แต่การจัดการศึกษาให้บุคคลเหล่านี้ก็จำเป็นต้องจัดให้เป็นพิเศษแตกต่างจากคนธรรมดาทั่วไป

การศึกษาอย่างเป็นทางการสำหรับคนตาบอดเริ่มในปี ค.ศ. 1784 เมื่อวาเลนติน ฮอย (Valentin Hauy) ได้ตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดเป็นแห่งแรกในกรุงปารีส หลังจากนั้นประมาณ 50 ปี จอห์น ดี. ฟิชเชอร์ (John D. Fisher) ซึ่งเคยไปดูงานโรงเรียนสอนคนตาบอดที่ปารีสก็ได้จัดตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดขึ้นในสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1829 โดยเริ่มที่บอสตัน นิวยอร์กและฟิลาเดลเฟีย ก่อนการศึกษาของคนตาบอดในระยะแรกนี้จัดทำโดยเอกชนจนกระทั่งในปี ค.ศ. 1837 รัฐบาลสหรัฐอเมริกาจึงจัดสร้างโรงเรียนสอนคนตาบอดของรัฐบาลขึ้นเป็นแห่งแรกของโลกคือ โรงเรียนสอนคนตาบอดโอไฮโอ (Ohio School for the Blind) หลังจากนั้นก็มีกลุ่มบุคคลทางศาสนาได้จัดตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดแบบอยู่ประจำขึ้นในสหรัฐอเมริกา

สำหรับการศึกษาของคนตาบอดในประเทศไทยนั้นเริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2482 โดยมีซิสเจนีวีฟ คอลฟีลด์ (Miss Genevieve Caulfield) ซึ่งจะกล่าวในตอนหลัง ตอนแรกมีนักเรียนเพียงคนเดียว แต่ภายหลังจำนวนนักเรียนตาบอดได้เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ต่อมาในปี พ.ศ. 2494 สมเด็จพระบรมราชินีนาถ ทรงพระกรุณาโปรดเกล้า ฯ รับมูลนิธิช่วยคนตาบอดเข้าไว้ในพระบรมราชินีปัทมภ์ และได้เปลี่ยนชื่อใหม่ว่า “มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินีปัทมภ์”

ต่อมาในปี พ.ศ.2496 Miss Caulfield ก็ได้เริ่มชักชวนเชียงใหม่และจังหวัดใกล้เคียง ให้จัดตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดและมูลนิธิ เพื่อให้การศึกษาและสงเคราะห์คนตาบอดที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคเหนือ จนกระทั่งวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ.2502 จึงจดทะเบียนตั้งมูลนิธิได้ และได้จดทะเบียนจัดตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดภาคเหนือขึ้นด้วย เปิดดำเนินการสอนตั้งแต่วันที่การศึกษา 2503 เป็นต้นมา

ในปัจจุบันประเทศไทยมีโรงเรียนสอนคนตาบอด 2 แห่ง คือ โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพฯ อยู่ถนนราชวิถี เขตพญาไทย กรุงเทพมหานคร รับนักเรียนชายหญิงทั้งประจำและไปกลับ ตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงมัธยม 3 อีกแห่งหนึ่งคือ โรงเรียนสอนคนตาบอดภาคเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหนืออยู่ที่เชียงใหม่รับนักเรียนชาย-หญิง ทั้งจำประจำและไป-กลับ ตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงประถม ปีที่ 6

ในการให้การศึกษาแก่คนตาบอดนั้น นักการศึกษาจำเป็นต้องทราบสมรรถนะในการเรียนของคนตาบอด เอเบล (Abel) จึงได้ทำการแบ่งคนตาบอดออกเป็น 5 ประเภทด้วยกัน ตามความสามารถในการมองเห็น และได้ศึกษาความสามารถในการเรียนของคนตาบอดแต่ละประเภทไว้ดังนี้

1. พวกที่มีความสามารถในการมองเห็นไม่ถึง  $2/200$  เป็นพวกตาบอดสนิท ไม่สามารถมองเห็นการเคลื่อนไหวของมือในระยะห่างสามฟุต พวกนี้สามารถเรียนได้โดยการฟังและการสัมผัสเท่านั้น

2. พวกที่มีความสามารถในการมองเห็นไม่เกิน  $5/200$  พวกนี้สามารถมองเห็นกลาง ๆ ไม่สามารถนับนิ้วมือในระยะห่าง 3 ฟุต พวกนี้เรียนโดยการฟังและการสัมผัสเช่นเดียวกับพวกแรก

3. พวกที่มีความสามารถในการมองเห็นไม่เกิน  $10/200$  พวกนี้ไม่สามารถอ่านหัวข้อขนาดใหญ่ของหนังสือพิมพ์ แต่สามารถมองเห็นในการเดินทางได้บ้าง พวกนี้สามารถเรียนโดยใช้สายตาได้บ้าง แต่ก็ต้องอาศัยการฟังและการสัมผัสเป็นส่วนใหญ่

4. พวกที่มีความสามารถในการมองเห็นไม่เกิน  $20/200$  ไม่สามารถอ่านตัวหนังสือขนาด 14 จุด (14 - point) ได้ แต่สามารถอ่านหัวข้อได้ พวกนี้สามารถเรียนผ่านทางสายตาเป็นส่วนใหญ่ แต่ก็ต้องอาศัยการฟังและการสัมผัสเป็นส่วนประกอบบ้างเป็นบางครั้ง

5. พวกที่มีความสามารถในการมองเห็น  $20/200$  สามารถอ่านตัวหนังสือขนาด 10 จุด (10 - point) ได้สามารถปฏิบัติกิจกรรมประจำวันที่ต้องใช้สายตาได้บ้าง พวกนี้สามารถเรียนผ่านทางสายตาเป็นส่วนสำคัญ

ในสมัยที่เริ่มให้การศึกษาแก่คนตาบอดใหม่ ๆ นั้น นักการศึกษาของสหรัฐอเมริกา จัดให้คนทั้ง 5 ประเภทนี้ได้รับการศึกษาเป็นพิเศษแบบคนตาบอด คือให้เรียนโดยการฟังและสัมผัสใช้อักษรพิเศษสำหรับคนตาบอด คือ อักษรเบรลล์ (Braille) และใช้อุปกรณ์การเรียนแบบคนตาบอดทั้งสิ้น แต่ต่อมาภายหลัง จำนวนคนตาบอดทั้ง 5 ประเภทนี้มากขึ้น จนไม่สามารถจัดการศึกษาแบบคนตาบอดได้ทั่วถึง จำนวนคนตาบอดจึงลดลงมากเหลือเพียงประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 เท่านั้นที่จัดการศึกษาแบบคนตาบอดได้ ส่วน 3 พวกหลังให้ใช้อักษรเบรลล์ ควบกับอักษรธรรมดาหรือใช้อักษรธรรมดาอย่างเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการที่คนตาบอดต้องเรียนโดยการฟังและการสัมผัสนี้เอง ตัวหนังสือที่ใช้ จึงต้องเป็นตัวหนังสือพิเศษที่ใช้อ่านโดยการคลำ ตัวหนังสือนี้มีชื่อเรียกในปัจจุบันว่าอักษรเบรลล์ ซึ่งหลุยส์เบรลล์ (Louis Braille) เป็นผู้คิดค้นประดิษฐ์ขึ้น

ตามประวัติในการประดิษฐ์อักษรสำหรับคนตาบอดนั้น วาเรนติน ฮอย (Valentin Hauy) ซึ่งเป็นผู้จัดการโรงเรียนสอนคนตาบอดแห่งแรกของโลกที่กรุงปารีส ได้รับการยกย่องให้เป็นหนึ่งของผู้ที่ฮอยได้พบว่า ถ้าหากเขียนตัวหนังสือให้มุ่มลงไปมาก ๆ เขาจะสามารถอ่านตัวหนังสือทางด้านหลังของกระดาษได้ ฮอยจึงทดลองทำตัวหนังสือมูน เป็นผลสำเร็จดีที่สุดคือแบบของ โรเบิร์ตมูน (Robert Moon) แห่งประเทศอังกฤษ ซึ่งประดิษฐ์ขึ้นในปี ค.ศ. 1847 โดยใช้อักษรภาษาอังกฤษชนิดตัวพิมพ์ใหญ่มาแก้ไขตัดแปลงใช้ สำหรับตัวที่ซับซ้อนมากที่สุดที่ประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ เช่น ตัว H. และตัว W. เป็นต้น อักษรแบบนี้เป็นที่แพร่หลายมากในคนตาบอดที่เป็นผู้ใหญ่ ซึ่งสามารถเรียนตัวอักษรแบบของ โรเบิร์ต มูน นี้ได้ภายในไม่กี่ชั่วโมง ตัวอักษรแบบเส้นของคนตาบอดทุกแบบได้พยายามดัดแปลงสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายด้วยตามมาเป็นสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายโดยการสัมผัส

ต่อมาตัวหนังสือแบบเส้นของคนตาบอด ก็เปลี่ยนแปลงมาเป็นตัวหนังสือแบบจุด เนื่องจากในระหว่างปี ค.ศ. 1819 ถึง 1825 ชาร์ลส์ บาเบียร์ (Charles Barbier) ได้ค้นคิดหาเค็ดสำหรับส่งข่าวในเวลากลางคืน เพื่อใช้ในกองทัพ ซึ่งจะต้องเป็นตัวหนังสือที่อ่านในที่มืดได้ เขาได้ทดลองใช้จุดมูนเป็นชุด ๆ ชุดละ 12 จุด เรียงเป็น 2 แถว ในแนวตั้งแถวละ 6 จุด ใช้อ่านโดยการคลำ ต่อมา หลุยส์ เบรลล์ ซึ่งเคยเป็นนักเรียนและครูในโรงเรียนสอนคนตาบอดของวาเรนติน ฮอย ที่กรุงปารีส ได้ทราบข่าวเกิดความสนใจ จึงนำเค็ดของบาเบียร์มาปรับปรุงใหม่ในปี ค.ศ. 1829 โดยใช้จุดชุดละ 6 จุด เรียงเป็น 2 แถว ในแนวตั้งแถวละ 3 จุด ตัวอักษรของเบรลล์นี้ สามารถเขียนเป็นตัวอักษรต่าง ๆ ได้ถึง 63 ตัว ในขั้นแรก อักษรเบรลล์ยังไม่เป็นที่ยอมรับ จนกระทั่งเบรลล์ได้ตายไปแล้ว 2 ปีจึงเป็นที่ยอมรับ และนำมาใช้ในโรงเรียนสอนคนตาบอดที่กรุงปารีส การที่อักษรเบรลล์เป็นที่ยอมรับล่าช้าก็เพราะได้รับการต่อต้านจากครูที่ตาไม่บอดเนื่องจากเห็นว่าตัวหนังสือแบบจุดอ่านด้วยตาไม่สะดวกเหมือนตัวหนังสือแบบเส้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การศึกษาของคนตาบอดในต่างประเทศ

การศึกษาของคนตาบอดเริ่มมีเป็นครั้งแรกในประเทศฝรั่งเศสเมื่อสามร้อยกว่าปีมาแล้วจากประเทศฝรั่งเศสก็ข้ามไปยังประเทศอังกฤษ สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น และแพร่ไปยังประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก

ในปัจจุบันนี้ประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศอังกฤษนับว่าจัดการศึกษาให้แก่เด็กตาบอดก้าวหน้ากว่าประเทศอื่น ๆ คนตาบอดที่เรียนสำเร็จสามารถประกอบอาชีพเช่นเดียวกับคนตาดีมีมากยิ่งขึ้น

การจัดสถานที่เริ่มมีตั้งแต่โรงเรียนกิน-นอน โรงเรียนไป-กลับ ตลอดจนการจัดชั้นพิเศษให้เด็กตาบอดเรียนร่วมกับเด็กสายตาทกติ ซึ่งเด็กตาบอดชอบมากเพราะเป็นการช่วยให้เด็กตาบอดได้สังคมกับเด็กสายตาทกติ เป็นการลดความรังเกียจของสังคมที่มีคนตาบอดได้มาก นอกจากนี้เด็กตาดียังได้ช่วยเหลือเด็กตาบอดอีกด้วย ซึ่งวิธีการดังกล่าวนี้ประเทศไทยก็กำลังดำเนินการทดลองอยู่ด้วย

การศึกษาของคนตาบอดในประเทศต่าง ๆ มีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก คือมีความร่วมมือกันระหว่างรัฐบาลและองค์การต่าง ๆ หรือสมาคมต่าง ๆ มากมาย โรงเรียนสอนคนตาบอดจึงนับวันที่จะเจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น นับเป็นการช่วยเหลือคนพิการด้านสายตาอย่างน่าสรรเสริญยิ่ง

## การศึกษาของคนตาบอดในประเทศไทย

โรงเรียนสอนคนตาบอดในประเทศไทย เปิดเมื่อวันที่ 2 มกราคม พ.ศ. 2482 เดิมเป็นบ้านหลังเล็ก ๆ ที่ศาลาแดง กรุงเทพมหานคร โดย มิส เจนีวีฟ คอลฟิลด์ (Miss Genevieve Caulfield) สุภาพสตรีชาวอเมริกัน ซึ่งเป็นคนจักษุพิการมาตั้งแต่เด็ก ในวันเปิดโรงเรียน มิสคอลฟิลด์ มีกระดานชนวน กระดาษและหนังสือ ตำราเรียน เพียงเล็กน้อย ที่มีตัวอักษรที่เป็นเส้นนูนขึ้นมาชุดหนึ่ง และมีลูกศิษย์เพียงคนเดียว ในปัจจุบันนี้ โรงเรียนสอนคนตาบอดตั้งอยู่เลขที่ 420 ถนนราชวิถี เขตดุสิต กรุงเทพฯ เป็นนักเรียนประจำ (กิน-นอน) จัดเป็นแบบสหศึกษานักเรียนทุกคนได้รับการตรวจรักษาตา และได้รับการเอาใจใส่ดูแลด้านสุขภาพ นอกจากนี้มีหลักสูตรการศึกษาทั่วไปแล้วนักเรียนยังได้รับการศึกษาทางด้านดนตรี พลศึกษา และศิลปะหัตถกรรมนักเรียนมีวงดนตรีไทยเดิมวงอังกฤษ และเล่นได้ด้วยความสามารถเป็นเออย่างดี เป็นนอกจากนี้ยังมีการร้องเพลงประสานเสียงโรงเรียนได้มีการแสดงดนตรีทุกปี ผู้สำเร็จไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาจากโรงเรียนหลายคนได้ไปเรียนต่อที่มหาวิทยาลัยต่าง ๆ ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ ซึ่งผลของการเรียนก็เรียนได้เป็นอย่างดีมาก

### หลักสูตรการเรียนการสอน

ใช้หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการฉบับ 2521 และหลักสูตรพิเศษที่ปรับปรุงบางวิชาให้เหมาะสมกับคนตาบอด เช่น เรียนปั้นแทนวาดเขียน เรียนการเดินโดยใช้ไม้เท้า เรียนพิมพ์ดีดภาษาไทย อังกฤษ เป็นต้น

นักเรียนเรียนวันละ 7 คาบ คาบละ 50 นาที มีครูประจำชั้นและครูพิเศษ อุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน ตลอดจนกิจกรรมการเรียนต่าง ๆ คล้ายกับนักเรียนปกติ แต่ต้องนำมาดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน ใช้กระดานเขียนอักษรเบรลล์และดินสอพลาชแหลมทำการเขียน ทำแบบฝึกหัด เช่นเดียวกับเด็กนักเรียนปกติ

การสอนใช้วิธีการบรรยาย อภิปราย ปฏิบัติ และทดลองจากของจริง หุ่นจำลอง ฯลฯ เช่น มีห้องวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการ ดัดแปลงบางอย่างให้เหมาะสมกับคนตาบอด เช่น วายน้ำ เล่นฟุตบอล ปิงปอง การบริหารยืดหยุ่น ศิลปะป้องกันตัว

เด็กที่เข้าเรียนจะต้องไม่มีโรคติดต่อและมีสมองปกติ ไม่มีควมพิการอย่างอื่นปน และยินยอมปฏิบัติตามเงื่อนไขของโรงเรียน นักเรียนทุกคนต้องมีผู้ปกครองเพื่อรับผิดชอบที่จะรับเด็กไปอยู่ในปกครองในระหว่างปิดภาคเรียนหรือเมื่อเวลาจำเป็น สำหรับนักเรียนที่อยู่ประจำซึ่งปกครองมีฐานะที่พอจะช่วยโรงเรียนได้จะต้องเสียค่าอาหารเดือน

คนที่ตาบอดนั้น ถ้าเราให้ความช่วยเหลือ จัดการศึกษาพิเศษให้จะพบว่าเขาสามารถช่วยตนเองได้ สามารถอ่านเขียน เรียนหนังสือได้ บางคนมีพรสวรรค์พิเศษในด้านศิลปะต่าง ๆ เท่าเทียมกับคนตาดี หรือสามารถเล่นกีฬาได้อย่างสนุกสนาน ชีวิตของพวกเขาในกลุ่มของคนตาบอดด้วยกันเขาจะไม่รู้สึกว่ามีปมด้อยนัก เพราะมีเพื่อนรอบข้างที่ไม่แตกต่างกัน

อย่างไรก็ตาม ถ้าเราสามารถนำพวกเขามาอยู่ร่วมและเคียงข้างกับเรา ยอมรับเขาโดยไม่แยกว่าเป็นโลกของคนตาบอด หรือตาดี ก็จะเป็นการเพิ่มความมั่นคงทางจิตใจให้แก่เขา และช่วยให้เขาลุกขึ้นยืนหยัดต่อสู้กับอุปสรรคต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลสัมฤทธิ์ในด้านการศึกษาของเด็กที่สายตาทบพร่อง

เด็กที่มีสายตาทบพร่องพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างไปจากเด็กสายตาทบปกติมากนัก ในปี ค.ศ. 1918 ได้มีการปรับปรุงข้อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาสำหรับเด็กตาบอดขึ้นมาใช้ ผู้ปรับปรุงคือ Hayes และในปัจจุบันนี้มีการปรับปรุงข้อทดสอบชนิดนี้ขึ้นมามากมายเพื่อใช้สำหรับเด็กตาบอด จากการใช้แบบทดสอบพบว่าผลสัมฤทธิ์ในวิชาอื่น ๆ ดีพอ ๆ กับเด็กสายตาทบปกติ ยกเว้นวิชาเลขคณิตเท่านั้นที่ต่ำกว่าในเด็กปกติ และเด็กตาบอดโดยทั่วไปมักเรียนช้ากว่าเด็กสายตาทบประมาณ 2 ปี นั่นคือในชั้นเดียวกันเด็กตาบอดมักมีอายุแก่กว่าเด็กสายตาทบประมาณ 2 ปี การที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากเด็กตาบอดมักเข้าโรงเรียนช้ากว่าเด็กสายตาทบปกติโดยทั่วไปหรือมักขาดโรงเรียนอันเนื่องมาจากสายตาทบพร่อง

## โดยสรุปแล้วกล่าวได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กตาบอดมีดังนี้คือ

- 1) การมีสายตาทบพร่องไม่ส่งผลเสียต่อผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ของเด็กแต่อย่างใด
- 2) อายุของการเริ่มเข้าโรงเรียนมีความสัมพันธ์ในทางลบกับผลสำเร็จในโรงเรียน
- 3) เด็กตาบอดมักเรียนวิชาเลขล่าช้ากว่าวิชาอื่น ๆ

## ครูและเจ้าหน้าที่ภายในโรงเรียนสอนคนตาบอด

การดำเนินงานในโรงเรียนสอนคนตาบอดนั้นมีสภาพเป็นกิ่งบ้านกิ่งโรงเรียน บุคคลที่ปฏิบัติงานในโรงเรียนจึงต้องทำด้วยความสมัครใจและเต็มใจ เป็นผู้ที่มีความเมตตา กรุณา รักเด็ก ใจเย็น รอบคอบ ละเอียดถี่ถ้วน และมีความรักสงสารเด็กพิการ ผู้ที่ปฏิบัติงานในโรงเรียนมีดังนี้

### 1. ครูใหญ่

ทำหน้าที่เป็นผู้ดำเนินการการศึกษาภายในโรงเรียน ในด้านการเรียน การสอนและการปกครอง ครูน้อยทั้งครูจากกระทรวงและมูลนิธิ ทำการวางแผนงานและปรับปรุงการสอน ปฏิบัติงานที่ทางมูลนิธิมอบหมายให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. ครูกระทรวงและครูมูลนิธิ

ทำหน้าที่อบรมดูแลให้การศึกษาแก่เด็ก ส่วนมากมักจะทำหน้าที่เป็นครูประจำชั้นด้วย ปกติครูหนึ่งจะดูแลนักเรียนในชั้นประมาณ 10-13 คน จัดและตกแต่งห้องเรียน รับผิดชอบ เครื่องมือ เครื่องใช้ของเด็ก ทำการสอนเด็ก วางแผนงานและปรับปรุงการเรียนของเด็กในชั้น ปฏิบัติงานที่ครูใหญ่มอบหมายให้

## 3. เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์

ทำหน้าที่ดูแลสุขภาพของเด็ก พาเด็กไปตรวจที่โรงพยาบาล คลินิก ทำหน้าที่ พิจารณาเด็กเข้ารับการศึกษาและจำหน่ายเด็กออกไปในกรณีต่าง ๆ ทำรายงานเกี่ยวกับสุขภาพเด็กเสนอต่อคณะกรรมการมูลนิธิ รับของบริจาคจากประชาชนที่มาให้บริจาค

## 4. เลขานุการคณะกรรมการโรงเรียน

ทำหน้าที่รายงานเรื่องราวต่าง ๆ ต่อคณะกรรมการ จัดรายงานการประชุมและวาระ การประชุม ดำเนินการทางด้านธุรการ

## 5. ผู้ปกครอง

เป็นผู้ดำเนินงานด้านการปกครองเด็กทั้งโรงเรียน ในด้านการอบรมเลี้ยงดูเด็ก การเงิน ธุรการ อาคารสถานที่ วัสดุ เครื่องใช้ เครื่องเล่น อุปกรณ์ครุภัณฑ์ต่าง ๆ การวางแผนงาน และการปรับปรุงด้านพัฒนาการทางนิสัยและเจริญเติบโตของเด็ก เป็นผู้ควบคุมดูแลที่เลี้ยง และพยาบาลคนงานต่าง ๆ รวมทั้งเด็กนักเรียนทั้งโรงเรียน

## 6. พี่เลี้ยงเด็ก

เนื่องจากเด็กมีความพิการทางตา ทำให้ช่วยเหลือตัวเองได้น้อย ดังนั้นพี่เลี้ยงจึงทำหน้าที่ช่วยเหลือเด็ก เลี้ยงเด็กเล็ก พาเด็กไปห้องน้ำ อาบน้ำ ช่วยควบคุมเด็ก จัดอุปกรณ์ เครื่องใช้เตรียมให้เด็ก เช่น เตรียมเสื้อผ้าให้เด็กโตที่สามารถช่วยตัวเองได้แล้ว ส่วนเด็กเล็กที่ยังไม่สามารถช่วยตัวเองได้ พี่เลี้ยงจะต้องช่วยเหลือมากในการเก็บที่นอน ซักรีดเสื้อผ้าให้ ช่วย จัดห้องและเก็บเครื่องใช้ต่าง ๆ ให้

## ลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรมของเด็กที่มีปัญหาในการมองเห็น

1. พัฒนาการทางภาษา ความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีปัญหในการมองเห็นว่าจะมีผลต่อการใช้ภาษาของเด็กหรือไม่นั้น มีอยู่ด้วยกัน 2 แนว คือ

1.1 เชื่อว่าเด็กที่มีปัญหาในการมองเห็นสามารถเข้าใจและใช้ภาษาได้เช่นเดียวกับเด็กปกติ Bateman (1965) ศึกษาเด็กตาบอดเลื่อนกลางพบว่า มีทักษะทางภาษาพอ ๆ กับเด็กปกตินอกจากนี้เมื่อทดสอบเขาวัดปัญญาพบว่า คะแนนจากแบบทดสอบที่เป็นภาษาของเด็กที่มีปัญหาในการมองเห็นไม่แตกต่างจากเด็กปกติแต่อย่างไร

1.2 เชื่อว่าเด็กที่มีปัญหาในการมองเห็นมีพัฒนาการทางภาษาแตกต่างจากเด็กปกติ ทั้งนี้เนื่องจากเชื่อว่าเด็กตาบอดมีลักษณะบางอย่างที่มีอิทธิพลต่อความคิดของเขา Thomas D. Cutsforth ศึกษาเด็กตาบอดพบว่า เด็กจะมีลักษณะ Verbalism หรือ Verbal unreality (การใช้ภาษาได้ไม่เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการกล่าวถึง เนื่องจากขาดประสบการณ์ในการสัมผัสในบางลักษณะ) เด็กตาบอดเรียนคำหรือภาษาจากการฟัง มือ และอวัยวะอื่น ๆ ยกเว้นสายตา ภาษาของเขาจึงใช้ได้ดีในกรณีที่ต้องการสะท้อนสิ่งที่เขาเคยสัมผัสมาเท่านั้น แต่สิ่งที่เขาไม่สามารถสัมผัสได้ (มองไม่เห็น) เขาก็ไม่สามารถใช้ภาษาเพื่อสะท้อนให้เห็นถึงสิ่งเหล่านั้นได้อย่างถูกต้องเหมาะสม เขาเชื่อว่าเป็นเช่นนั้นมิใช่เป็นเพราะว่าเด็กตาบอดได้รับการถ่ายทอดลักษณะดังกล่าวมาโดยพันธุกรรม แต่เป็นเพราะการจัดการศึกษาหรือการเรียนรู้ให้แก่เด็กตาบอด การเรียนการสอนจึงมุ่งให้เด็กตาบอดมีความสามารถทางภาษาเหมือนเด็กปกติทั่วไป

## 2. ความสามารถทางสติปัญญา

2.1 ผลจากการวัดเขาวัดปัญญา โดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานทางเขาวัดปัญญา Samuel P. Hayes ใช้เวลาในการศึกษาเขาวัดปัญญาของเด็กตาบอดอยู่หลายปีพบว่า เด็กตาบอดมิใช่จะมีไอคิวต่ำโดยอัตโนมัติ ถ้าเขาได้มีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเพียงพอแล้วความสมารถทางเขาวัดปัญญาก็จะพัฒนาไปคล้าย ๆ เด็กปกติ ผลจากการวัดเขาวัดปัญญาของเด็กตาบอดโดยนักจิตวิทยาหลาย ท่าน สามารถสรุปได้ว่า

2.1.1 ไม่สามารถยืนยันได้ว่า เด็กตาบอดสติมีเขาวัดปัญญาต่ำกว่าเด็กปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.2 ถ้าพิจารณาเฉพาะด้านภาษาอาจเป็นไปได้ว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ( $r$ ) ระหว่างเชาวันปัญญาและความสูญเสียการมองเห็นในเด็กตาบอดอย่างเลื่อนกลาง จะมีค่าเป็นลบ

2.1.3 เด็กตาบอดเนื่องจากมีเนื้องอกในตาซึ่งเกิดขึ้นเพราะได้รับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (retinoblastoma) เชาวันปัญญาจะสูงกว่าระดับปกติ

2.1.4 เด็กตาบอดเนื่องจากขาดพัฒนาการของตาและบางส่วนของสมอง ซึ่งเป็นมาแต่กำเนิด (congenital anophthalmos) จะเป็นเด็กปัญญาอ่อน

2.1.5 แบบทดสอบเชาวันปัญญาทั่ว ๆ ไปที่ใช้ทดสอบคนตาบอดจะวัดความสามารถทางภาษา

2.1.6 แบบทดสอบเชาวันปัญญาทั่ว ๆ ไป ที่ใช้ทดสอบคนตาบอดจะมีความเที่ยงตรงต่ำกว่าแบบทดสอบเชาวันปัญญาที่ใช้ทดสอบเด็กปกติ ทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบที่นำมาใช้วัดเด็กตาบอดต้องได้รับการดัดแปลงจากแบบทดสอบเชาวันปัญญาทั่ว ๆ ไป อีกทอดหนึ่งนั่นเอง

2.2 ความสามารถในการเข้าใจสิ่งก้ำปต่าง ๆ จากการศึกษาพบว่า ความสามารถในการเข้าใจสิ่งก้ำปต่าง ๆ ของเด็กตาบอดแตกต่างกับเด็กปกติเพียงเล็กน้อย Witkin และคณะศึกษารูปแบบการคิดของเด็กตาบอดและเด็กปกติ พบว่าเด็กตาบอดมีรูปแบบการคิดซึ่งเรียนกว่า global cognitive style คือการคิดรวม ๆ ไม่สามารถคิดหรือเข้าใจถึงรายละเอียดปลีกย่อยได้ เนื่องจากเขาไม่สามารถรับรู้ในสิ่งที่ละเอียดได้นั่นเอง ส่วนเด็กในสายตาก็มีรูปแบบการคิดจะเป็นแบบ articulated cognitive style ซึ่งหมายความถึงการคิดอย่างละเอียด ทั้งในส่วนรวมและส่วนที่ละเอียดปลีกย่อย สามารถวิเคราะห์และเข้าใจถึงโครงสร้างของสิ่งที่กำลังคิดได้ทั้งนี้เนื่องจากเขาสามารถมีประสบการณ์ทั้งที่เป็นส่วนรวมทั้งหมด และทั้งที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อยของสิ่งเร้าต่าง ๆ ในขณะเดียวกันนั่นเอง นอกจากนี้ในการศึกษารูปแบบการคิดของเด็กสายตาก็พบว่ามีเด็กที่ขาดอิสระต้องอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลและช่วยเหลือจากบุคคลอื่น โดยเฉพาะแม่จะมีรูปแบบการคิดเป็น articulated cognitive style น้อยกว่าเด็กที่มีอิสระ Nolan และ Ashevoft ศึกษาพบว่า ความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นนามธรรมของเด็กตาบอดจะแตกต่างจากเด็กสายตาก็เป็นอย่างมาก แต่ในด้านความคิดที่เกี่ยวกับรูปธรรมจะไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก ความแตกต่างดังกล่าวจะมีผลต่อประสบการณ์ในการเรียนรู้ของเด็กตาบอดมาก คือ เด็กตาบอดจะขาดประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่จำเป็นบางอย่างไป Jean Piaget ที่ทดลองให้เด็กตาบอดและเด็กสายตาก็ได้ฝึกฝนแยกแยะสิ่งของต่าง ๆ ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เป็นหมวดหมู่ พบว่า ถ้าเด็กตาบอดได้รับการฝึกฝนเพิ่มมากขึ้นความสามารถในการแยกแยะสิ่งของจะไม่แตกต่างจากเด็กที่สายตาทปกติ

2.3 ความเข้าใจสิ่งก็เกี่ยวกับระยะทางและความสัมพันธ์ เนื่องจากเด็กตาบอดไม่สามารถมองเห็นเกี่ยวกับระยะทางจึงขาดความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ด้วย แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษาของ Harley สรุปได้ว่า เด็กตาบอดก็สามารถเข้าใจสิ่งก็เกี่ยวกับความสัมพันธ์ได้เนื่องจากเขาสามารถรับรู้เรื่องระยะทางได้โดยใช้ประสาทสัมผัสอื่น เช่น การรับรู้ระยะทางโดยการเดิน เป็นต้น

2.4 ความสามารถในการสัมผัสโดยการแตะต้อง เด็กตาบอดสามารถรับรู้สิ่งก็เกี่ยวกับระยะทางและความสัมพันธ์ได้โดยการแตะต้องเป็นสิ่งสำคัญ Lowenfeld แบ่งการแตะต้องออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แตะต้องในลักษณะการสังเคราะห์ และแตะต้องในลักษณะการวิเคราะห์

2.4.1 การแตะต้องในลักษณะของการสังเคราะห์ หมายถึง การแตะต้องวัตถุหรือสิ่งของที่มีขนาดโตพอที่จะใช้มือข้างเดียวหรือสองข้างจับต้องได้ทั้งหมดในคราวเดียวกัน

2.4.2 การแตะต้องในลักษณะของการวิเคราะห์ หมายถึง การแตะต้องวัตถุหรือสิ่งของทีละส่วน เนื่องจากวัตถุหรือสิ่งของมีขนาดใหญ่จนไม่สามารถจับต้องได้ทั้งหมดในคราวเดียวกัน

ผลจากการสัมผัสจะต้องดังกล่าวดำเนินการทำให้คนตาบอดรับรู้สิ่งเร้าต่อเนื่องกันหลายครั้งจึงจะเข้าใจ ในขณะที่คนสายตาทปกติจะรับรู้สิ่งเร้าส่วนต่าง ๆ ได้ในคราวเดียว ในการสอนเด็กตาบอดให้สามารถรับรู้สิ่งต่าง ๆ ที่ตนสัมผัสได้โดยเร็ว นั้น Davidson เสนอว่า ครูควรจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ที่จะแตะต้องสิ่งเร้าตรงส่วนที่จะทำให้เข้าใจว่าสิ่งเร้า นั้นคืออะไร เขาก็จะสามารถรับรู้สิ่งเร้า นั้นได้

2.5 ความสามารถที่เด่น ๆ บางอย่างของเด็กตาบอดถึงแม้ว่าเด็กตาบอดจะมีปัญหาบางประการเกี่ยวกับการพัฒนาความคิดและความเข้าใจในสิ่งเร้าต่าง ๆ แต่เขาก็มีความสามารถบางอย่างพอ ๆ กับเด็กปกติ Witkin และผู้ร่วมงานพบว่า เด็กตาบอดจะมีความเอาใจใส่ต่อสิ่งต่าง ๆ สูงเนื่องจากเขาต้องใช้สัมผัสอื่น ๆ ช่วยในการรับรู้และการรับรู้โดยประสาทสัมผัสเหล่านั้นต้องใช้ความเอาใจใส่เป็นอย่างสูงด้วย นอกจากนี้ Halpin และคนอื่น ๆ ยังพบว่าเด็กตาบอดมีความสามารถในการฟังสูง และมีความคิดริเริ่มสูงด้วย ดังนั้นหาก

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เด็กตาบอดได้รับการฝึกฝนและการสอนอย่างเหมาะสมเขาก็จะไม่ประสบปัญหาในการที่จะพัฒนาความรู้ ความคิดของเขาหรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมแต่อย่างใด

3 ความสามารถในการเคลื่อนไหว ความสามารถในการเคลื่อนไหวไปมาในที่ต่าง ๆ เป็นสิ่งหนึ่งที่แสดงถึงความสำเร็จในการปรับตัวของคนที่มีปัญหาทางสายตา หากเขาสามารถไปไหนมาไหนได้ก็แสดงว่า เขาสามารถปรับตัวได้ ปัญหาที่คนทั่ว ๆ ไปสนใจเกี่ยวกับเรื่องนี้คือ ทำไมคนตาบอดจึงสามารถไปไหนมาไหนได้เหมือน ๆ คนปกติ ทั้งที่สายตาเขาพิการ มูลเหตุที่สำคัญอย่างหนึ่งทำให้คนตาบอดสามารถเคลื่อนไหวไปมาได้ก็คือ เขาได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดีโดยที่ตัวเขาเองก็มีความต้องการที่จะฝึกฝน เพื่อให้สามารถไปไหนมาไหนได้เป็นอย่างดี Warren และ Koon ศึกษาจากการวิจัยต่าง ๆ สรุปได้ว่า คนตาบอดสนิทมีปัญหาในการเคลื่อนที่น้อยกว่าคนที่มองเห็นได้อย่างเลื่อนกลาง ทั้งนี้เนื่องจากคนที่สามารถมองเห็นได้อย่างเลื่อนกลางมีความคับข้องใจมากกว่าคนตาบอด เพราะเขามองเห็นได้ไม่ชัดเจนพอที่จะใช้ประโยชน์อะไรได้ จึงทำให้เขาต้องพึ่งพาอาศัยคนอื่นอยู่ตลอดเวลา ตรงกันข้ามคนตาบอดเขาจะพยายามเรียนรู้ในการใช้ตัวแฉะที่แฉะที่ประสาทสัมผัสอื่น ๆ สามารถรับสัมผัสได้ เนื่องจากไม่สามารถสัมผัสตัวแฉะทางสายตาได้เลย นอกจากนี้ยังพบว่า เด็กที่บอดมาตั้งแต่อำเนิดจะมีปัญหาในการเคลื่อนไหวไปมาน้อยกว่าผู้ที่ตาบอดตอนหลัง

การที่คนตาบอดสามารถเคลื่อนที่ไปไหนมาไหนได้ เนื่องจากเขาสามารถหลีกเลี่ยงสิ่งต่าง ๆ ที่ขวางหน้าอยู่นั่นเอง ความสามารถดังกล่าว เรียกว่า Obstacle Sense คนส่วนใหญ่มักเข้าใจผิดว่า ความสามารถนี้เป็นความสามารถที่เกิดขึ้นในคนตาบอดโดยเฉพาะ แต่จากการทดลองที่มหาวิทยาลัยคอร์เนลพบว่า เป็นความสามารถในการจับเสียงของตัวแฉะในสิ่งแวดล้อมเท่านั้นเอง Telford และ Sawray สรุปจากการศึกษาในครั้งนี้ได้ว่า

(1) คนตาบอดแต่ละคนมี Obstacle Sense แตกต่างกัน Worchel, Mauney และ Andres พบว่า 1 ใน 5 ของเด็กตาบอดไม่สามารถใช้ Obstacle Sense ได้

(2) ไม่ว่าสิ่งเร้าจะอยู่ตรงหน้า หลังหรือข้าง ๆ จะไม่ทำให้ความสามารถในการรับรู้โดยจับเสียงแตกต่างกัน

(3) คนตาบอดที่หูหนวกด้วยไม่สามารถใช้ Obstacle Sense ได้

(4) เสียงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับการใช้ Obstacle Sense

(5) ตัวแฉะที่สัมผัสได้ทางประสาทสัมผัสอื่น ๆ เช่นผิวหนัง จมูก ใช้ได้ไม่ดีเท่า

กับตัวแฉะที่เป็นเสียง ที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(6) การเปลี่ยนระดับเสียง หรือเสียงก้อง เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการรับรู้โดยใช้ Obstacle Sense ระดับเสียงที่ทำให้ผู้ฟังเข้าใจ เรียกว่า Doppler effect

(7) ความถี่ของเสียงที่สามารถรับรู้ได้โดยการรับรู้ทาง Obstacle Sense จะมีความถี่ 10,000 Hz ขึ้นไป ถ้าต่ำกว่านี้จะรับรู้ได้โดยไม่ค่อยดี ในการรับรู้วัตถุเล็ก ๆ ต้องใช้ความถี่สูงๆ จึงจะสามารถรับรู้ได้

(8) คนตาบอดที่ขาดความสามารถในการรับรู้โดยใช้ Obstacle Sense สามารถฝึกฝนได้

(9) คนสายตาทบอดเมื่อใช้ผ้าผูกตาจนไม่สามารถมองเห็นได้ ก็สามารถฝึกการรับรู้ได้โดย Obstacle Sense ได้

ความเข้าใจผิดอีกหนึ่งก็คือ เข้าใจว่าคนตาบอดสามารถในการสัมผัสสัมผัสดีกว่าคนตาปกติ แต่จากการศึกษาพบว่า ไม่เป็นความจริง เพราะว่าเรอโฮลด์ของการได้ยินและการสัมผัสของคนตาบอดไม่ได้ต่ำกว่าของคนปกติอย่างใด แต่ที่เขาสามารถใช้อวัยวะสัมผัสเหล่านั้นได้ดีเนื่องจากมีความสนใจและเอาใจใส่ในการใช้อวัยวะนั้นมากกว่าคนปกติ เนื่องจากเขาไม่สามารถสัมผัสทางสายตาได้นั่นเอง

### ลักษณะทางอารมณ์ของผู้ที่บกพร่องทางสายตา

1. ไม่มีความมั่นใจในตนเอง เพราะมองไม่เห็นจึงไม่กล้าทำอะไร
2. มีลักษณะขี้อาย คิดว่าตัวเองมีปมด้อย แล้วมีปัญหาไม่กล้าออกสังคม ทำให้หงุดหงิด

ให้หงุดหงิด

3. ค่อนข้างใจน้อย เพราะว่าหงุดหงิด ฉุนเฉียวมาก ต้องพึ่งคนอื่นตลอดเวลา ต้องการความรัก ความเอาใจใส่ บุคคลอื่นไม่ควรทำให้เขาน้อยใจมากขึ้น

4. ขอบบิตบังซ่อนเร้นเป็นความลับ เพราะไม่รู้ว่าคนอื่นจริงใจต่อตนเองแค่ไหน ขอบบิตบัง แยกตนเอง ทำให้เกิดอารมณ์หงุดหงิดมองไม่เห็นว่าคุณอื่นดีกับเขาอย่างไร ตลอดจนไม่สามารถสังเกตการแสดงออกทางอารมณ์ของคนอื่นได้

### ด้านการปรับตัวทางสังคม

จากการศึกษาโดยใช้สังคมมิติกับเด็กพิการ รวมทั้งเด็กตาบอดด้วย ฟอร์ซ (Force, 1956) พบว่า เด็กพิการจะไม่เป็นที่นิยมเท่ากับเด็กปกติ และจากการศึกษาของ เมอร์ฟี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Murphy, 1960) เจตคติที่มีต่อความพิการ นักการศึกษาจัดอันดับให้เด็กตาบอดอยู่ในขั้นต่ำสุด และเป็นเด็กพิการอันดับสองที่ครูอยากสอนน้อยที่สุด

โดยทั่วไป มักพบว่าเด็กตาบอดจะมีวุฒิภาวะทางสังคมน้อยกว่าเด็กปกติ แต่เนื่องจากสภาพแวดล้อมของเด็กตาบอดมากกว่าการสูญเสียสายตา ผู้ปกครองมักมีแนวโน้มที่จะปกป้องเด็กตาบอดอย่างแข็งขัน บ้างก็มีความรู้สึกผิด ชิงชัง กระทบกระชวยใจหรือขาดความรู้เกี่ยวกับความสามารถของเด็กเหล่านั้น

ในด้านการรับรู้ของประสาทสัมผัส การที่เด็กต้องสูญเสียสายตาไปเป็นเหตุให้เด็กต้องใช้ประสาทสัมผัสอื่น ๆ มาชดเชยมากขึ้น จนเชื่อกันว่าเด็กตาบอดสามารถได้ยินดีกว่า มีความจำดีกว่าเด็กปกติ อย่างไรก็ตามก็ยังไม่มีการวิจัยมาสนับสนุนในด้านนี้

### ลักษณะทางร่างกายของผู้ที่มีสายตาบกพร่อง

การแยกเด็กที่มีความบกพร่องทางสายตาออกจากเด็กสายตาปกตินั้นไม่เป็นการยกเลยคือเด็กที่สายตาบกพร่องโดยทั่วไปมักจะเคลื่อนไหวช้ากว่าเด็กสายตาปกติ และประสาทบางส่วนจะทำงานได้ดีกว่าคนปกติ เช่นประสาทหูและมีความสามารถทางด้านความจำดีกว่าคนปกติ สำหรับส่วนสูงและน้ำหนักนั้นผู้ศึกษาพบว่า มักจะไม่มีแตกต่างจากเด็กธรรมดาแต่อย่างไรก็ตามสุขภาพโดยทั่วไปของเด็กบกพร่องทางสายตาและเด็กปกติก็ไม่มี ความแตกต่างกันเลย

### ลักษณะท่าทางของคนตาบอดบางประการที่สังเกตได้

1. คนตาบอดชอบลูบคลำบริเวณตา (ที่ไม่มีลูกตาข้างใน)
2. คนตาบอดชอบนั่งก้มหน้า ไม่มีสายตาวัดระดับ ไม่ทราบว่าจะนั่งอย่างไรจึงจะสวยบางครั้งจึงนั่งคอแข็งคอตกและมองไปโดยไร้จุดหมาย
3. ชอบนั่งหมอบบนโต๊ะ ปล่อยให้ตัวตามสบาย ทำให้อิริยาบถเสียต้องรีบแก้ไข
4. มักเดินตัวตรงที่อู ไม่แกว่งแขน เพราะไม่รู้ว่าคนเดินต้องแกว่งแขน
5. มักเดินสืบท้ำไปก่อน เพื่อจะได้รู้ว่าข้างหน้าเป็นอย่างไร
6. เวลาคุยกัน มักไม่มองหน้ากัน ได้ยินแต่เสียงพอแล้ว
7. มีลักษณะชอบเดินเกาะกัน
8. มือไม่ค่อยอยู่นิ่ง เพราะ "มือคือดวงตาของคนตาบอด"

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นโดยมูลนิธิเพื่อคนตาบอดในประเทศไทย มีจุดประสงค์เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาษาของเด็กที่มีความบกพร่องทางสายตา

เด็กที่บกพร่องทางสายต้ามักพบว่ามีการพูดจาเหมือนเด็กปกติทั่วไป คือ ภาษาพูดเป็นไปตามปกติแต่ก็มีผู้ศึกษาค้นคว้าอีกหลายคนพบว่า เด็กตาบอดมักจะพบว่ามีความบกพร่องทางการพูดอยู่บ้าง และพบมากกว่าในเด็กสายตาสกปรกด้วย

อย่างไรก็ดี โรว์ (Rowe) พบว่าเด็กตาบอดที่เธอศึกษานั้นพบว่าไม่มีใครพูดติดอ่างเลย

เด็กตาบอดมักจะเรียนการพูดได้ช้ากว่าปกติ ทั้งนี้อาจจะเป็นเนื่องจากเด็กตาบอดมองไม่เห็นริมฝีปากของผู้พูดหรือครูผู้สอน จึงมีการตอบโต้ช้าไปกว่าเด็กสายตาสกปรกก็ได้ คงได้แต่เลียนแบบการพูดและได้รับการกระตุ้นจากเสียงเท่านั้น จึงทำให้การพูดของเด็กตาบอดช้าไป

### การพูดของเด็กตาบอดมีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) พูดช้ากว่าเด็กสายตาสกปรก
- 2) เด็กตาบอดพูดเสียงดังกว่าเด็กสายตาสกปรก
- 3) เด็กตาบอดมักพูดด้วยน้ำเสียงปกติ ไม่มีเสียงสูง ๆ ต่ำ ๆ
- 4) เด็กตาบอดมักไม่ใช่วัยวะของร่างกาย เช่นมือประกอบท่าทางการพูด
- 5) เด็กตาบอดเวลาพูดมักเผยอริมฝีปากเพียงเล็กน้อย

## การปรับตัวส่วนตัวและการปรับตัวทางสังคมของเด็กที่บกพร่องทางสายตา

การปรับตัวส่วนตัวของเด็กตาบอด ตลอดจนการปรับตัวทางสังคมพบว่าเป็นไปเช่นเดียวกับเด็กสายตาสกปรกทั่วไป แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับเศรษฐกิจของเด็กแต่ละคนด้วย นั่นคือเด็กที่บิดามารดามีฐานะดีก็จะได้รับการเลี้ยงดูอย่างดี ปัญหาทางด้านอื่น ๆ ก็จะมีน้อย ส่วนเด็กที่ครอบครัวยากจนอาจจะได้รับการเอาใจใส่น้อยลงไป อาจทำให้ขาดความอบอุ่นไปบ้าง ตามปกติเด็กตาบอดมักจะไม่คิดว่าตนเองอยู่ในโลกของความมืด พวกนี้มักจะไม่มีความเศร้าเสียใจกับความบกพร่องทางสายตาของตนนัก มีเพียงบางคนเท่านั้นที่มีความรู้สึกหดหู่ที่มองไม่เห็น ทั้งนี้เพราะได้รับคำบอกเล่าจากผู้อื่น หรือผู้อื่นพูดเปรียบเทียบกับผู้อื่น บางรายสื่อให้เห็นถึงความไม่มีวุฒิภาวะ (Immaturity) และความรู้สึกขาดความปลอดภัย

ด้วยเหตุนี้ความสุขของเด็กตาบอด หรือเด็กที่บกพร่องทางสายตาจึงขึ้นอยู่กับ

กับ 3 ประการ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1) การยอมรับของสังคม
- 2) ความสำเร็จส่วนตัว
- 3) การยอมรับสภาพของตน

เราจึงเห็นได้ว่าความสุขของคนตาบอดก็มีลักษณะเช่นเดียวกับคนสายตาศาปกติ เช่นเดียวกัน

### พฤติกรรมเป็นโรงเรียนของเด็กที่บกพร่องทางสายตา

พฤติกรรมของเด็กตาบอดในห้องเรียน ห้องเรียนนั้นนับว่าเป็นห้องที่เด็กใช้เวลาอยู่ในห้องวันหนึ่ง ๆ หลายชั่วโมงทีเดียว โดยเข้าเรียนเวลา 8.25 น. - 15.30 น. หยุดพักรับประทานอาหารกลางวัน 1 ชม. แล้วจึงเข้าเรียนต่อภาคบ่าย ตั้งแต่ 13.00 - 15.30 น. เวลาเรียนแบ่งออกเป็นวันละ 7 period, period ละ 50 นาที

การจัดโต๊ะภายในห้องเรียนแบบตัวครูจะนั่งตรงกลาง ซึ่งพอจะจำแนกจำนวนนักเรียนในแต่ละห้อง ดังนี้

อนุบาล 1/1	มีนักเรียนทั้งสิ้น 10 คน ชาย 5 คน หญิง 5 คน
อนุบาล 1/2	มีนักเรียนทั้งสิ้น 13 คน ชาย 10 คน หญิง 3 คน
อนุบาล 2/1	มีนักเรียนทั้งสิ้น 13 คน ชาย 5 คน หญิง 8 คน
อนุบาล 2/2	มีนักเรียนทั้งสิ้น 6 คน ชาย 5 คน หญิง 1 คน

เมื่อถึงเวลาเข้าเรียน เด็กตาบอดจะเดินไปยังที่นั่งของตนโดยการคลำโต๊ะ จากหน้าห้องไปยังหลังห้อง ซึ่งเขาจำตำแหน่งของเขาเอาไว้ โยกย้ายตำแหน่งของโต๊ะและ เก้าอี้แล้วจะก่อให้เกิดความสับสนและอันตรายจากการเดินชนหรือสะดุดได้ ดังนั้นการจัดวางเฟอร์นิเจอร์จึงเป็นแบบตายตัว คือไม่มีการเคลื่อนย้ายตำแหน่งที่ตั้ง

เวลานั่งเรียน เด็กตาบอดมักจะไม่ค่อยอยู่นิ่ง และบางคนก็ให้ความสนใจต่อวิชาเรียนน้อย ครูจึงต้องเป็นผู้คอยซักถามและกระตุ้นให้เกิดความสนใจ การอธิบายให้เด็กตาบอดเข้าใจนั้นมีไม่เรื่องง่าย เพราะการที่จะทำให้ภาพ image ในความคิดของแต่ละคนนั้นแตกต่างกันออกไป เนื่องจากเด็กมองไม่เห็นให้เข้ามาจุดเดียวกัน ต้องใช้ความอดสาหะอย่างมาก

การเรียนในบางวิชา ครูจะให้เด็กมานั่งเรียนที่โต๊ะครูทางด้านข้างและด้านตรงกันข้าม เพราะการอธิบายบางอย่างบางครั้งจำเป็นต้องจับมือเด็กให้คลำ เช่น คลำแผนที่ในวิชาภูมิศาสตร์ พร้อมทั้งอธิบายประกอบด้วย นอกจากนี้ในบางวิชา เช่น วิชาเรขาคณิต ที่ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ครูให้นักเรียนทำงานส่งในเวลา ครูก็อาจจะคอยเดินตรวจตามโต๊ะหรือในบางครั้งนักเรียนก็จะเป็นผู้เดินมาส่งเองเมื่อสำเร็จ

จากพฤติกรรมดังกล่าวอาจสรุปได้ว่า การเดินของเด็กตามอดใช้วิธีสัมผัสขอบโต๊ะจากหน้าห้องไปยังหลังห้องและหลังห้องมาหน้าห้อง ซึ่งการจัดวางตำแหน่งโต๊ะและเก้าอี้ให้เป็นแนวเดียวกันนั้นมีส่วนช่วยต่อการเดินของเด็กตามอดเป็นอย่างมาก

### พฤติกรรมของเด็กตามอดในห้องรับประทานอาหาร

เด็กตามอดจะพากันออกจากห้องเรียนเพื่อเดินไปยังโรงอาหาร การเดินของเด็กตามอดถนนจะใช้วิธีคล้องแขนกันเป็นคู่ ๆ หรือเดินจูงมือกันไปเป็นกลุ่ม เมื่อถึงโรงอาหารจึงเดินไปล้างมือแล้วคอยฟังสัญญาณจาก sister ผู้ควบคุมโรงอาหาร

- สัปดาห์ครั้งที่ 1 เด็กทุกคนจะเข้าแถวภายในโรงอาหาร เพื่อความเป็นระเบียบ

- สัปดาห์ครั้งที่ 2 เด็กทุกคนจะเดินไปหาตำแหน่งที่นั่งทานอาหารของตนเอง การหาที่นั่งเด็กจะใช้วิธีนับจานอาหารซึ่งวางเรียงกันเป็นแถวยาว วิธีการนี้ยังไม่เหมาะสมนัก เพราะมือของเด็กมักจุ่มลงไปอาหาร

- สัปดาห์ครั้งที่ 3 เด็กทุกคนซึ่งยืนอยู่ ณ ตำแหน่งที่นั่งของตนจึงเข้านั่งประจำที่พร้อมกัน

- สัปดาห์ครั้งที่ 4 ลงมือรับประทานอาหาร

ลักษณะของการจัดวางอาหาร จะวางจานข้าวไว้ตรงกลาง ถ้วยขนมทางซ้ายมือ แก้วน้ำทางขวามือ จานข้าวแต่ละจานจะมีจานข้าวและกับพร้อมเพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการตักกับข้าว ถ้ารับประทานแล้วยังไม่อิ่มเด็กจะยกมือ แล้วพี่เลี้ยงประจำโต๊ะจะเป็นคนเดินมาตักข้าวให้ใหม่

เมื่อรับประทานอาหารเสร็จแล้วต้องนั่งอยู่ที่โต๊ะจนได้ยิน sister สัปดาห์ครั้งที่ 3 ครั้งจึงลุกออกจากโต๊ะอาหารพร้อมกัน

### พฤติกรรมของเด็กตามอดในห้องนอน

เด็กตามอดจะได้รับอนุญาตให้ขึ้นไปใช้ห้องนอนได้เมื่อถึงเวลานอนเท่านั้น เวลาตื่นจะขึ้นไปไม่ได้ เมื่อได้เวลานอน sister จะกดกริ่งแล้วทุกคนจะขึ้นห้องนอน เมื่อขึ้นไปแล้วถ้ายังไม่นอนจะคุยกันเสียงดังหรืออ่านหนังสืออีกไม่ได้ เพราะ sister จะเป็นผู้ควบคุม

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่า ห้องนอนเป็นห้องที่เด็กตามอดใช้นอนแต่เพียงอย่างเดียว ส่วนการทำกรบ้านนั้นจะทำให้เสร็จในห้องทำการบ้าน

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## พฤติกรรมการเล่นของเด็ก

การที่เด็กได้มีโอกาสเล่นของเล่นเป็นวิธีที่ทำให้เด็กมีประสบการณ์ในการรับรู้ ผีกล่น ทดลอง และสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ โดยการเรียนรู้ที่ละเล็กละน้อย จนกระทั่ง ขยายสู่โลกกว้างออกไป เริ่มจากการรู้จักตนเอง บุคคลที่ใกล้ชิดไปสู่การรู้จักสิ่งแวดล้อมที่ กว้างออกไป หรือการเล่นคนเดียวไปสู่การเล่นเป็นกลุ่มและการเรียนรู้จากสิ่งที่ย้ายไปสู่สิ่งที่ ยาก คือสามารถเรียนรู้การใช้ของวิยะที่มีอยู่ต่าง ๆ ในกิจวัตรประจำวันไปสู่การเข้าใจระเบียบ กฎเกณฑ์ และวิถีชีวิตของสังคม เช่น การรอคอย การแข่งขัน การยืดหยุ่น เป็นต้น การเรียนรู้ เช่นนี้มีผลต่อเด็กในการอยู่ร่วมกับผู้อื่น นอกจากนี้ในขณะที่เด็กเล่นและทำกิจกรรมเด็กมี โอกาสได้ใช้ประสาทสัมผัสการรับรู้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ได้ฝึกฝนความไวได้ใช้สติปัญญาในการแก้ไข ปัญหาเฉพาะหน้า และมีสมาธิในการทำกิจกรรมสิ่งหนึ่งเพิ่มขึ้น จะช่วยให้เด็กมีช่องความสน ใจยาวขึ้นและสามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ ได้ดีในการนำไปใช้ซึ่งผลของการพัฒนาและการเรียนรู้ เช่นนี้ จะมีประโยชน์ต่อเด็ก ในการพัฒนาไปสู่ทักษะทางภาษา ทักษะทางสังคม การช่วย เหลือตนเอง และทักษะอื่น ๆ ด้วย

นอกจากนี้ การเล่นยังช่วยในด้าน การพัฒนาการต่าง ๆ ของเด็กกล่าวคือ

1. **ด้านร่างกาย** การเล่นจะเสริมสร้างความแข็งแรงและพัฒนา กล้ามเนื้อ เพราะขณะเล่นเด็กมีการเคลื่อนไหวร่างกายทุกส่วน จะทำให้กล้ามเนื้อได้ทำงาน ประสานกันได้ใช้พลังงาน
2. **ด้านสังคม** การเล่นทำให้เด็กรู้จักเหตุผล เรียนรู้การปรับตัวเข้ากับ สังคม รู้จักแบ่งปันเห็นอกเห็นใจ และการแลกเปลี่ยน เพราะการเล่นบางอย่างต้องเล่นกับผู้อื่น ผู้เล่นจะต้องเคารพกติกาการเล่น รู้แพ้รู้ชนะ ดังนั้น การเล่นจึงเป็นโอกาสที่จะฝึกให้เด็กรู้จัก เตรียมตัว ปรับตัวที่จะอยู่ในสังคมเมื่อเป็นผู้ใหญ่
3. **ด้านจิตใจและอารมณ์** การเล่นจะทำให้เด็กได้รู้จักการค้นคว้า การแก้ปัญหา และช่วยปรับอารมณ์ของเล่นบางอย่างสามารถช่วยให้เด็กระบายอารมณ์จากความ รู้สึกนึกคิดภายในออกมาเป็นการกระทำ เช่น เด็กที่กำลังโกรธอาจจะระบายอารมณ์ด้วย การตีแบบคมิ้นตัน เตะลูกบอล เป็นต้น

4. **ด้านศีลธรรม** เด็กจะเริ่มเรียนรู้เมื่อได้เล่นร่วมกับผู้อื่น โดยสังเกต จากความพอใจ ความสนุกสนาน ความโกรธ ซึ่งเกิดขึ้นกับตนเองหรือเพื่อน เช่น เมื่อตนเอง ถูกแย่งของจะรู้สึกโกรธ เด็กก็จะเรียนรู้ว่าการแย่งเป็นสิ่งไม่ดี เป็นต้น สิ่งเหล่านี้จะก่อให้เกิด ความรู้สึกนึกคิด ความรับผิดชอบ ความยุติธรรมและความซื่อตรงเมื่อเติบโตในภายหลัง

5. ด้านการเรียนรู้ ของเล่นต่างชนิดกันจะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ และจินตนาการต่างกัน การกระโดดการเดินปลายเท้าทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ในการเคลื่อนไหว การทรงตัว และรู้จักควบคุมจังหวะไม่ให้ล้ม นอกจากนี้การพูดและการเลียนแบบพฤติกรรมของบุคคลใกล้เคียงจะทำให้เด็กเกิดประสบการณ์และปรับตัวออกเป็นพฤติกรรมของตนเอง

## ทฤษฎีต่าง ๆ เกี่ยวกับการเล่น

ทฤษฎีต่าง ๆ เกี่ยวกับการเล่น สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การเล่นเป็นการระบายพลังงานที่เหลือ เนื่องจากในวัยเด็ก เด็กไม่ต้องคิดในเรื่องต่าง ๆ มากไม่ต้องวิตกเรื่องภาระงาน เด็กจึงมีพลังงานเหลืออยู่มาก ดังนั้นการเล่นจึงเป็นการระบายพลังงานที่เหลืออยู่ในตัวเด็กให้เป็นไปตามธรรมชาติ เพื่อที่จะได้เจริญเติบโตต่อไป

2. การเล่นเป็นการหาความสนุกเพลิดเพลิน เด็กมักจะมีชีวิตในวันหนึ่ง ๆ ด้วยการเล่นอย่างสนุกสนาน การเล่นจึงเป็นการพักผ่อนหย่อนใจของเด็ก ทำให้รู้สึกสดชื่นเบิกบานไม่รู้สึกเหน็ดเหนื่อยเท่ากับการทำงานไม่ว่าจะต้องออกแรงเหมือน ๆ กัน

3. การเล่นเป็นการเลียนแบบบรรพบุรุษ เด็กมักจะเล่นอะไรอย่างพ่อแม่หรือผู้ใหญ่ที่เด็กเคยเห็นมา เช่น เด็กผู้หญิงชอบเล่นตุ๊กตา หรือหุงข้าว เพราะเห็นแม่หรือผู้หญิงชอบเลี้ยงเด็กและหุงข้าว ซึ่งเป็นประหนึ่งของการเตรียมกิจกรรมสำหรับอนาคต

4. การเล่นเป็นการชดเชยสิ่งที่ขาด เด็กบางคนไม่สมหวังในเรื่องใดเรื่องหนึ่งก็จะแสดงออกโดยการชุกชน เช่น เด็กผู้หญิงบางคนอยากมีน้องอู๋แต่ไม่มี ก็จะหาตุ๊กตามาเล่นสมมุติเป็นน้องเอามาอู๋ อาน้ำ ป้อนข้าว ฯลฯ เด็กผู้ชายบางคนอยากเป็นทหาร แต่ตัวเองเป็นไม่ได้ ก็จะสมมุติให้ตุ๊กตาเป็นพลทหาร ตัวเองทำหน้าที่ออกคำสั่งบังคับบัญชาตามอย่างทหาร เป็นต้น

## การเล่นที่เป็นประโยชน์กับเด็ก ควรประกอบด้วยลักษณะดังนี้

1. ควรเป็นของเล่นที่เด็กชอบ เพื่อกระตุ้นให้เกิดความอยากเล่น
2. ควรคำนึงถึงความปลอดภัยในการเล่น เช่น ไม่มีพิษ ไม่มีน้ำหนัก

มาก ไม่มีชิ้นส่วนเล็ก ๆ ที่เด็กจะกลืนได้ และต้องแตกหักยาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ของเล่นควรเหมาะกับวัย ซึ่งพ่อแม่ ผู้ปกครองหรือครู ควรจะมีความรู้เกี่ยวกับ การพัฒนาการของเด็กพอสมควร
4. ควรให้เด็กมีโอกาสแสดงความรู้สึก ซึ่งจะสังเกตได้จากสีหน้าว่าเด็กพอใจ ไม่พอใจหรือสงสัย
5. ควรปล่อยให้เด็กเล่นตามความสามารถของเขา
6. เด็กที่มีปัญหาทางอารมณ์ ไม่ควรให้เล่นของเล่นที่ไปกระตุ้นให้เกิดอารมณ์มากขึ้น
7. ในเด็กเจ็บป่วย ควรเลือกของเล่นที่เหมาะสมกับสภาพร่างกาย จิตใจ และความสามารถในการเล่นในขณะนั้น

### พฤติกรรมการเล่นของเด็กที่บกพร่องทางสายตาในโรงเรียนสอนคนตาบอด

การเล่นนอกจากจะคำนึงถึงความเหมาะสมทางด้านต่าง ๆ แล้วยังจะต้องคำนึงถึง การที่ของเล่นนั้น ๆ จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในด้านต่าง ๆ ด้วย และการเล่นสำหรับเด็กที่บกพร่องทางสายตานั้นจะแตกต่างกันเด็กปกติด้วย ซึ่งของเล่นที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการต่าง ๆ ของเด็ก มีข้อคำนึงถึงดังนี้

1. ประเภทพัฒนาการทางด้านร่างกาย (กล้ามเนื้อใหญ่ , กล้ามเนื้อมัดเล็ก และทักษะที่เหลืออยู่) ได้แก่

#### 1.1 การเตะฟุตบอล, แคร้บอล การโยนรับลูกบอล

- ลูกบอล ต่าง ๆ จะมีกระดิ่งบรรจุอยู่ด้านในเมื่อเวลาเคลื่อนที่แล้วจะเกิดเสียงเพื่อทราบถึงทิศทางและตำแหน่งของลูก

- ลูกบอลจะใส่ลมลงไปน้อยมากเพื่อให้บอลนิ่มกว่าปกติ เพื่อลดอันตรายเวลาปะทะลูกบอล

- เด็กที่สายตาเห็นกลาง ๆ (LOW VISION) จะสามารถเล่น ได้รวดเร็วกว่าเด็กที่ตาบอดสนิท และเด็กที่มีการมองเห็นน้อยกว่า

- แสงสว่างและสีสรรมีส่วนช่วยให้เด็กที่เห็นได้กลาง ๆ (LOW VISION) ทำการเล่นได้รวดเร็ว แต่ไม่มีผลกับเด็กตาบอดสนิท

#### 1.2 การเล่นเครื่องเล่นสนาม (การปีนป่าย, ห้อยโหน, การทรงตัว)

- เนื่องจากยังไม่มีการพัฒนาเครื่องเล่นสนามสำหรับเด็กที่ บกพร่องทางสายตาโดยเฉพาะทางโรงเรียนจึงจำเป็นต้องใช้เครื่องเล่นสำหรับเด็กปกติก่อน

แม้ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ขณะเล่นเด็กจะส่งเสียงไปด้วยเพื่อให้เด็กคนอื่นไม่เดินชนกัน และ  
ไม่ได้รับอันตรายจากของเล่นที่เคลื่อนที่เช่น ชิงช้า ม้าหมุน เป็นต้น

- เด็กจะใช้มือคลำตามโครงสร้างของเครื่องเล่น เพื่อจะหาเครื่องเล่น
- เด็กที่มีสายตาเห็นกลาง ๆ (LOW VISION) จะเล่นได้รวดเร็วกว่าเด็ก

ตาบอดสนิท

### 1.3 เครื่องเล่นที่มีการเคลื่อนที่รวดเร็ว (ถีบจักรยาน, สเก็ต ฯลฯ)

- เป็นการยากที่เด็กจะเล่นของเล่นประเภทนี้ ต้องขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและการฝึกฝนของเด็กแต่ละคนซึ่งจะมีความสามารถไม่เท่ากัน

- เด็กจะเล่นได้บ้างแต่ช้ามาก

## 2. ประเภทพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ได้แก่

### 2.1 การเล่นเกมต่าง ๆ (หมากกระดาน เกมต่าง ๆ สมุดภาพ)

- เด็กจะใช้มือทั้ง 2 ข้าง คลำกระดานหมากฮอ หรือเกมต่าง ๆ ที่มี TEXTURE ที่แตกต่างกันเพื่อให้ทราบถึงทิศทางการเล่น

- เด็กที่มีการเห็น<sup>กลาง</sup>สว่าง ๆ (LOW VISION) จะสามารถเล่นได้รวดเร็วกว่าเด็กที่ตาบอดสนิท

- สีและแสงสว่างมีส่วนช่วยให้เด็กที่มีการเห็นกลาง ๆ (LOW VISION) ทำการเล่นได้รวดเร็วขึ้น

### 3. ประเภทพัฒนาการด้านการพูด (การฟังเทปนิยาย นิทาน ดูโทรทัศน์ และการฟังวิทยุ ฯลฯ)

### 4. ประเภทพัฒนาการด้านสังคม ได้แก่ของเล่นที่เล่นเป็นกลุ่มเช่น ฟุตบอล เครื่องเล่นสนาม แฮร์บอล ที่กล่าวมาข้างต้น)

- เด็กตาบอดจะใช้มือทั้ง 2 ข้าง คลำกระดานหมากฮอสตามลายกระดานที่มีลักษณะบุ๋มลงไปเพื่อให้เส้นทางการเดิน และตำแหน่งของหมากที่ใช้เดินทั้ง 2 ฝ่าย

- เด็กที่สายตาเห็นได้กลาง ๆ (Low vision) จะสามารถเล่นได้รวดเร็วกว่าเด็กที่ตาบอดสนิทและเด็กที่มีการมองเห็นน้อยกว่า

- แสงสว่างมีส่วนช่วยให้เด็กที่เห็นได้กลาง ๆ (Low vision) ทำการเล่นได้รวมเร็วขึ้น แต่ไม่มีผลกับเด็กตาบอดสนิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความหมาย หลักการและความสำคัญของพัฒนาการ

ได้มีนักจิตวิทยาพัฒนาการหลายท่านให้ความหมายของคำว่า **พัฒนาการ (Development)** ไว้แตกต่างกันกล่าวคือ

ซี วี กู๊ด (C.V. Good) ได้ให้ความหมายว่า พัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างการทำงานการจัดระเบียบส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งทำให้มีการเพิ่มพูนทั้งด้านขนาด ความแตกต่าง ความสลับซับซ้อน การผสมกลมกลืน ซีดความสามารถ ประสิทธิภาพ หรือก่อให้เกิดความเพิ่มพูนภาวะสูงถึงขีด รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงที่มีความคงทนถาวร อันเนื่องมาจากการเรียนรู้ที่ยาวนาน ซึ่งอาจเป็นการเรียนรู้ที่มีจุดมุ่งหมาย หรือเกิดขึ้นตามเหตุการณ์ก็ได้

การ์ดเนอร์ (Gardner) ได้ให้ความหมายว่า พัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลง 5 ด้าน คือ

1. ความเจริญทางด้านขนาด
2. ความเจริญทางด้านสัดส่วนของร่างกาย
3. การเปลี่ยนแปลงความซับซ้อน ทั้งด้านโครงสร้างและการทำหน้าที่
4. การมีสมรรถภาพในการทำหน้าที่ใหม่ ๆ เกิดขึ้น
5. การสลายไปของส่วนต่าง ๆ รวมทั้งสมรรถภาพในการทำหน้าที่ต่าง ๆ ด้วย

เฮอร์ลอค (Hurlock) ได้ให้ความหมายว่า พัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ที่มีลำดับขั้นตอนต่อเนื่องกันไปตลอด ซึ่งเป็นกระบวนการที่เปลี่ยนแปลงทั้งทางร่างกายและจิตผสมผสานกัน ตลอดจนกระตุ้นให้บุคคลมีความสามารถที่จะจัดการควบคุมสิ่งแวดล้อมใหม่ ๆ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว มี 4 ประเภท คือ

1. การเปลี่ยนแปลงด้านขนาด จะเห็นได้ชัดจากการที่เด็กเติบโตทั้งส่วนสูง น้ำหนัก ขนาดของลำตัว รวมทั้งอวัยวะและโครงสร้างภายในต่าง ๆ เช่น หัวใจ ปอด ลำไส้ และกระเพาะอาหาร จะมีขนาดที่ใหญ่ขึ้น และทำหน้าที่ได้อย่างเหมาะสมกับความต้องการของร่างกายมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันสมองก็จะมีความสามารถเพิ่มขึ้น เช่น การรู้จักคำศัพท์ การมีเหตุผล การรับรู้สิ่งเหล่านี้จะเจริญไปพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านขนาด

2. การเปลี่ยนแปลงด้านสัดส่วน การขยายตัวด้านขนาดของเด็กจะควบคู่ไปกับการเปลี่ยนแปลงด้านสัดส่วน เด็กจะเปลี่ยนแปลงสัดส่วนไปเรื่อย ๆ และมีรูปร่างเหมือนผู้ใหญ่เมื่อเริ่มสู่วัยรุ่น การเปลี่ยนแปลงด้านสัดส่วนนี้จะเกิดกับพัฒนาการทางสมองด้วย ซึ่งเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงจินตนาการในเด็กปฐมวัยที่เป็นไปในลักษณะที่ไม่เป็นจริง แยกกลายเป็นการนำไปใช้

จินตนาการที่เป็นการวางแผนงานที่สร้างสรรค์ได้ ทั้งนี้ รวมทั้งความสนใจที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละช่วงวัยด้วย

3. ลักษณะเดิมหายไปโดยลักษณะที่เกิดในวัยเด็กหายไปเมื่อเติบโตขึ้น เช่น ฟันน้ำนม การเก็บคลาน การพูดอ้อแอ้ การใช้อารมณ์แบบเด็ก ๆ เป็นต้น

4. เกิดลักษณะใหม่ขึ้น อันเป็นผลมาจากวุฒิภาวะหรือจากการเรียนรู้ เช่น การงอกของฟันแท้ การคิดหาเหตุผล เป็นต้น

จากความเห็นของนักจิตวิทยาพัฒนาการดังกล่าว อาจกล่าวได้ว่า พัฒนาการ หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลง (Process of change) ในด้านต่าง ๆ ของมนุษย์อย่างมีระเบียบแบบแผนสืบเนื่องกันไป ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านคุณภาพ (Quality) การพัฒนานั้นไม่เพียงแต่ในด้านขนาด รูปร่าง หรือน้ำหนักเท่านั้น แต่รวมถึงการที่จะต้องมีลักษณะใหม่ ๆ และมีความสามารถใหม่ ๆ เกิดขึ้นด้วย

### **ลักษณะพัฒนาการของมนุษย์**

มนุษย์จะมีแบบแผนของการพัฒนาการเป็นไปในลักษณะที่เหมือนกัน ซึ่งอาจสรุปลักษณะพัฒนาการของมนุษย์ได้ดังนี้

1. พัฒนาการเป็นไปตามแบบฉบับของตนเอง ไม่ว่ามนุษย์หรือสัตว์จะมีแบบฉบับของพัฒนาการที่เป็นของตนเองโดยเฉพาะ มนุษย์หรือสัตว์ที่จัดอยู่ในพวกเดียวกันจะมีแบบแผนของพัฒนาการคล้าย ๆ กัน เช่น เด็กทุกคนสามารถยืนก่อนที่จะเดินหรือคว้าได้ก่อนที่จะคลาน เด็กสามารถที่จะใช้กล้ามเนื้อใหญ่ได้ก่อนใช้กล้ามเนื้อเล็ก เป็นต้น

2. พัฒนาการไม่ว่าด้านใดก็ตามจะเริ่มจากส่วนใหญ่ไปสู่ส่วนย่อยเสมอ เช่น เด็กทารกจะเคลื่อนไหวทั้งตัวได้ก่อนส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย เด็กสามารถใช้แขนเคลื่อนไหวไปมาได้ก่อนเคลื่อนไหวนิ้วมือ เด็กเกิดใหม่ ๆ จะมองเห็นวัตถุใหญ่ ๆ ได้ก่อนวัตถุเล็ก ๆ เด็กจะพูดออกเป็นเสียงอ้อ ๆ ออ ๆ ก่อนที่จะพูดเป็นคำ ๆ เป็นต้น

3. พัฒนาการทั้งหลายเป็นสิ่งที่ต่อเนื่องกันไป พัฒนาการทุกขั้นได้ดำเนินมาก่อนแล้วก่อนที่จะมาถึงปัจจุบัน และยังคงดำเนินต่อไปอีก ดังนั้น การที่จะเข้าใจการกระทำของเด็กจึงจำเป็นที่จะต้องย้อนไปดูถึงการกระทำในอดีตของเด็กด้วย นั่นคือ การพัฒนาการมิได้เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นในทันทีทันใด แต่ได้เริ่มต้นมีมาเรื่อย ๆ ตั้งแต่ก่อนเด็กเกิด เช่น ฟันของเด็กที่เราเห็นงอกออกมาเมื่อเด็กอายุประมาณ 6 เดือนนั้นที่จริงแล้วฟันได้เริ่มพัฒนามาตั้งแต่เด็กยังอยู่ในครรภ์ การพูดของเด็กเช่นเดียวกัน ได้มีการพัฒนาที่ละเล็กละน้อยจากการร้อง หรือการที่เด็ก

ทำเสียงอ้อ ๆ ออ ๆ เป็นต้น ห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้วยเหตุที่พัฒนาการของเด็กเป็นสิ่งที่ต่อเนื่องกันอยู่เสมอ เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในระยะหนึ่ง ๆ จะมีอิทธิพลต่อพัฒนาการในระยะต่อไปด้วย เช่น การที่เด็กได้รับอาหารไม่เพียงพอในวัยเด็กจะทำให้ร่างกายและจิตใจของเด็กไม่เจริญเท่าที่ควร แม้ว่าได้ทดแทนในภายหลังก็จะได้ผลเต็มที่ หรือถ้าเด็กได้รับความตึงเครียดจากสิ่งแวดล้อมทางบ้านอยู่เสมอ ก็จะทำให้บุคลิกภาพเปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น การอบรมเลี้ยงดูจึงควรส่งเสริมให้เด็กมีโอกาสได้พัฒนาในแต่ละระยะอย่างเต็มที่

4. อัตราพัฒนาการของเด็กแต่ละคนจะแตกต่างกัน เนื่องจากธรรมชาติสร้างเด็กแต่ละคนให้มีลักษณะแตกต่างกัน เด็กบางคนเจริญเติบโตเร็ว เด็กบางคนเจริญเติบโตช้า เด็กที่มีการเจริญเติบโตเร็วมาตั้งแต่เล็ก ๆ จะคงความเจริญเติบโตเร็วอยู่ตลอดไปในทุก ๆ ด้าน ส่วนเด็กที่มีการเจริญเติบโตช้า ก็คงช้าอยู่ตลอดไปเช่นเดียวกัน เด็กแต่ละคนจะสามารถอ่าน พูด เขียน หรือเจริญเติบโตทางร่างกาย สมอง อารมณ์ และสังคม เป็นขั้น ๆ ไปตามสภาพความพร้อมภายในตัวของเด็กแต่ละคน

5. อัตราพัฒนาการส่วนต่าง ๆ ของร่างกายแตกต่างกัน ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายมีได้เจริญในอัตราเดียวกันหมด หากแต่ส่วนต่าง ๆ ทั้งทางด้านสมองและร่างกายอาจจะมีอัตราการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ในขณะที่บางส่วนจะเจริญช้า เช่น ขนาดของสมองจะเจริญถึงขีดสุดเมื่อเด็กอายุประมาณ 6-8 ขวบ ส่วนมือ เท้า และจมูก จะเจริญถึงขีดสุด เมื่อเด็กย่างเข้าสู่วัยแรกเริ่ม หัวใจ ตับ และระบบการย่อยอาหารจะเจริญอย่างรวดเร็วในระหว่างวัยรุ่น สำหรับทางด้านความคิดสร้างสรรค์ จะพัฒนาอย่างรวดเร็วในระหว่างวัยเด็ก และเจริญถึงขีดสุด เมื่อย่างเข้าสู่วัยหนุ่มสาว เป็นต้น

6. พัฒนาการของคุณลักษณะต่าง ๆ มักจะมีความสัมพันธ์กันเสมอ เช่น เด็กที่มีสติปัญญาเฉลียวฉลาดก็มักจะมีร่างกายสมบูรณ์ตลอดจนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้อย่างดี ในขณะที่เด็กที่มีสติปัญญาต่ำก็จะมีพัฒนาการทางด้านร่างกายหรือสังคมด้อยไปด้วย ยกเว้นแต่ในกรณีที่เด็กมีการชดเชย เช่น เด็กที่มีสุขภาพไม่ดี ไม่สามารถจะเล่นกีฬาเหมือนเพื่อน ๆ ได้ ก็จะหันมาเอาใจใส่ในด้านการเรียนจนเรียนหนังสือเก่งได้เช่นกัน แต่ก็มักจะมีอยู่น้อยราย เป็นต้น

7. พัฒนาการของเด็กสามารถทำนายได้ เนื่องจากอัตราพัฒนาการของเด็กคงที่พอสมควรเราจึงสามารถทำนายพฤติกรรมของเด็กได้ว่า จะมีพฤติกรรมชนิดใดเกิดขึ้นเมื่อช่วงอายุใดครั้งนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. พฤติกรรมบางชนิดที่ผู้ใหญ่ถือว่าเป็นพฤติกรรมที่เป็นปัญหา แต่แท้ที่จริงแล้วจัดเป็นพฤติกรรมที่ปกติซึ่งเป็นไปตามลักษณะของพัฒนาการนั่นเอง ในระดับอายุหนึ่ง ๆ เด็กอาจมีพฤติกรรมที่ผู้ใหญ่ไม่พอใจเกิดขึ้น ซึ่งแท้ที่จริงแล้วเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นตามปกติของเด็กนั่นเอง เช่น เด็กอายุประมาณ 3 ขวบครึ่ง จะมีพฤติกรรมที่ไม่สมดุลง่าย ๆ อาทิ ความกลัวที่จะตกจากที่สูง ขอบกัดเลื้อย หรือมีอาการนอนไม่มั่นคง ต้องการให้ผู้ใหญ่สนใจ อารมณ์กระแทกกระทือนง่ายและรุนแรง แต่เมื่อเด็กมีอายุมากขึ้น พฤติกรรมเหล่านี้ก็จะเปลี่ยนแปลงไปเข้าสู่สมดุลง่าย เป็นต้น ดังนั้นจึงไม่ควรวิตกกังวลแต่อย่างใด เพราะพฤติกรรมที่เกิดขึ้นนั้นจะหายไปเมื่อเด็กผ่านวัยนั้น ๆ

### **ลักษณะพัฒนาการของเด็กปฐมวัย**

พัฒนาการในชั้นต่าง ๆ ของชีวิตนั้นจะมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไปตามวัยและความสามารถของแต่ละบุคคล จึงทำให้พัฒนาการในแต่ละช่วงชีวิตมีความแตกต่างกัน ฮาวิคเซอร์ท (Havighurst) นักจิตวิทยาท่านหนึ่งได้กล่าวว่าเด็กปฐมวัยที่มีอายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 6 ปี ลักษณะของความสามารถที่เด่นชัดของเด็กปฐมวัยนี้ควรประกอบด้วย

1. ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะเดิน
2. ความสามารถในการที่จะรับประทานอาหารที่เป็นของแข็งได้
3. ความสามารถในการเรียนรู้ที่จะพูด
4. ความสามารถในการที่จะเรียนรู้การควบคุมการขจัดของเสียออกจากร่างกาย
5. ความสามารถในการเรียนรู้ความแตกต่างระหว่างเพศ
6. ความสามารถและประสพผลสำเร็จเกี่ยวกับการพัฒนาการทางด้านร่างกายในด้านการทรงตัวได้

7. ความสามารถในการสร้างความคิดและรับรู้สภาพทางสังคม รวมทั้งลักษณะทางร่างกายของตนเองได้อย่างถูกต้องตรงตามความเป็นจริง

8. ความสามารถเรียนรู้ในการที่จะนำเอาความรู้สึกของตนเองไปสัมพันธ์กับความรู้สึกของบิดามารดาและพี่น้อง หรือบุคคลอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสม

9. ความสามารถเรียนรู้ในสิ่งผิดและสิ่งถูก มีความสำนึกและมีพัฒนาการทางด้านความคิดอย่างมีเหตุผล อย่างไรก็ตามลักษณะพัฒนาการของเด็กปฐมวัยยังสามารถกล่าวได้ในแต่ละด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อิทธิพลของความบกพร่องทางสายตาที่มีต่อความเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก

เราควรศึกษาดูว่าการที่เด็กมีสายตาบกพร่อง จะมีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตและพัฒนาการทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคมของเด็กอย่างไรบ้าง ทั้งนี้เพื่อจะได้จัดการศึกษาให้แก่เด็กเหล่านี้ตรงตามความต้องการและสภาพความเป็นอยู่ของเด็กยิ่งขึ้น

1. พัฒนาการทางด้านร่างกาย (Physical Development) เด็กที่มีความบกพร่องทางสายตามักไม่มีอิทธิพลต่อความเจริญเติบโตทางร่างกายของเด็กโดยตรง นั่นคือ ส่วนสูงและน้ำหนักตัวของเด็กนี้ก็เหมือน ๆ กับเด็กสายตาปกติทั่วไป จะเสียเปรียบก็ตรงที่การกระทำที่ต้องใช้ทักษะเกี่ยวกับการใช้มือใช้เท้า เพราะสิ่งแวดล้อมของคนตาบอดไม่อำนวยความสะดวก นั่นคือ เด็กตาบอดไม่ค่อยได้รับการฝึกฝนในการใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ เช่นเดียวกับเด็กสายตาปกติ จึงไม่สามารถที่จะเลียนแบบการทำกิจกรรมใด ๆ จากผู้อื่นได้เลย จึงเป็นหน้าที่ของบิดามารดาและครูที่จะต้องอุทิศเวลาช่วยเหลือเด็กในด้านนี้ให้มาก

การมองไม่เห็น เป็นต้นเหตุให้เด็กตาบอดคลานช้า และการเดินการพลอยช้าไปด้วย เพราะเด็กมักคลานหรือเดินไปหาของที่ต้องการ แต่การมองไม่เห็นสิ่งใด ๆ จึงเท่ากับขาดการกระตุ้นให้คลานหรือเดินในระยะเวลาที่ปกติ

นอกจากนี้เด็กตาบอดยังขาดการฝึกฝนในกิจกรรมที่ต้องใช้ความเร็วทุกชนิด เช่น การขี่จักรยาน การวิ่ง การเล่นฟุตบอล หรือกีฬาอื่น ๆ จนเป็นเหตุให้ขาดการพัฒนาทักษะในการใช้อวัยวะของร่างกายที่ไปด้วย

เมื่อโตขึ้นยังไม่ค่อยได้เล่น กิจกรรมที่ต้องใช้กล้ามเนื้อก็น้อยลงตามลำดับ จากที่กล่าวมานี้จึงเห็นได้ว่าเรามีความจำเป็นที่จะต้องฝึกฝนให้เด็กตาบอดเคยชินกับการใช้กล้ามเนื้อต่าง ๆ ของร่างกายอย่างสม่ำเสมอ และโรงเรียนก็ควรจัดกิจกรรมเสริมการใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้แก่เด็กด้วย เพื่อฝึกให้เด็กหัดใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายให้สัมพันธ์กัน เพื่อช่วยให้เขาเคลื่อนไหวตัวเองได้สะดวกขึ้นเมื่อเป็นผู้ใหญ่

เคิร์ด (Kirk : 1962) ได้อ้างถึงผลการศึกษาของ ไมเยอร์ (Myers) ซึ่งได้ทำการศึกษาโดยอาศัยความคิดเห็นจากครูผู้เป็นผู้ตัดสิน เขาพบว่า "ไม่มีความแตกต่างระหว่างสุขภาพโดยทั่วไปของเด็กที่มีความบกพร่องทางสายตาและเด็กที่มีสายตาปกติ"

ในด้านน้ำหนักและส่วนสูงก็เช่นกัน ไม่มีเหตุผลใด ๆ ที่แสดงให้เห็นว่าการตาบอดจะส่งผลถึงส่วนสูงและน้ำหนักของเด็ก อย่างไรก็ตาม ครอซ (Krause : 1955) ได้รายงานไว้ว่า "ถ้าในกรณีของเด็กที่คลอดก่อนกำหนดแล้วมักพบว่า ในระยะต้น ๆ เด็กมักถูกจำกัดวงจึงไม่อาจมี

พัฒนาการได้อย่างเสรี เป็นเหตุให้มีผลกระทบกระเทือนถึงส่วนสูงและน้ำหนักได้ กล่าวคือน้ำหนักและส่วนสูงของเด็กในระยะนั้นจะน้อยกว่า ค่าน้ำหนักและส่วนสูงโดยเฉลี่ยของเด็กในวัยเดียวกัน แต่เนื่องจากเด็กเหล่านั้นเป็นทารกที่คลอดก่อนกำหนด จึงมีลักษณะของการขาดวุฒิภาวะอื่น ๆ นอกเหนือจากการตาบอดด้วย ซึ่งลักษณะดังกล่าวอาจเป็นสาเหตุให้เด็กมีความแตกต่างในเรื่องน้ำหนักและส่วนสูงทั้งยังเป็นเหตุให้พ่อแม่ปกป้องเกินเหตุ

ในด้านการเคลื่อนไหว การใช้กล้ามเนื้อ ผลการวิจัยของบูเอ (Buell : 1950) ได้แสดงให้เห็นว่า เด็กตาบอดจะด้อยกว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางสายตา แต่ยังมีให้เห็นหลงเหลืออยู่ ทว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางสายตาทั้งสองประเภทก็ยังด้อยกว่าเด็กปกติในเรื่องนี้ นอร์ริส (Norris : 1957) ได้พบว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างโอกาสในการเรียนรู้ของเด็กตาบอดและความสามารถในการเคลื่อนไหวหรือการใช้กล้ามเนื้อ จึงอาจเป็นไปได้ว่า ในกลุ่มของเด็กตาบอดที่มีโอกาสปีนป่ายต้นไม้ เล่นกีฬาต่าง ๆ เช่นเดียวกับเด็กปกติตั้งแต่เยาว์ก่อนเข้าเรียนนั้น มักจะไม่ค่อยมีความบกพร่องในเรื่องการใช้กล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหว ในทำนองเดียวกัน พวกเด็กที่มีความบกพร่องทางสายตาแม้จะยังไม่ถึงขั้นตาบอด แต่หากได้รับการเลี้ยงดูชนิดให้การปกป้องมากหรือนั่งอยู่เป็นอาฉินโดยไม่ได้ร่วมกิจกรรมใด ๆ ทางกายเคลื่อนไหว การออกกำลังกายก็ย่อมมีความบกพร่องในด้านการใช้กล้ามเนื้อที่ต้องทำงานประสานกันอย่างเหมาะสมในการเคลื่อนไหวต่าง ๆ

**2. พัฒนาการทางสมอง (Mental Development)** เด็กที่มีสายตาดำพร่องนับว่าเสียเปรียบเด็กทั่วไปอยู่มาก เพราะขาดการรับรู้ทางสายตาซึ่งเป็นการรับรู้ส่วนใหญ่ไปเป็นอันมาก

กิจกรรมต่าง ๆ ตลอดจนการเล่น เด็กไม่อาจเรียนรู้ได้ด้วยการดูเลย คงได้จากคำบอกเล่าของผู้ใหญ่ หรือเพื่อน ๆ เท่านั้น ทั้งครูและบิดามารดาจึงต้องพยายามให้เด็กตาบอดได้อาศัยประสาทสัมผัสส่วนอื่น ๆ ในการเรียนรู้ ซึ่งต้องใช้ความอดทนและอาศัยเวลามาก

การที่เด็กไม่สามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ เป็นเหตุให้พัฒนาการทางสมองของเด็กพลอยช้าไปด้วย แต่ทั้งนี้ความสามารถทางสมองของเด็กตาบอดจะไม่ลดลงหรือเพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการที่เด็กตาบอดแต่อย่างใด เพียงแต่สติปัญญาของเด็กไม่อาจพัฒนาให้ดีได้จนถึงที่สุดเท่านั้นเพราะความเสียเปรียบในการสูญเสียประสาทสัมผัสคือมองไม่เห็นดังกล่าวแล้วนั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับความสามารถทางสมองของเด็กตาบอดนั้นไม่แตกต่างจากเด็กสายตาทกติอย่างเด่นชัดนัก จากที่ แซมวอล พี. เฮย์ (Samuel P. Hayes) ได้ใช้แบบทดสอบสติปัญญาซึ่งเขาปรับปรุงมาจากแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาของ บิเนท์ (Binet) วัดดูโดยใช้เด็กตาบอดจากโรงเรียนต่าง ๆ ถึง 17 แห่ง พบว่า ได้ I.Q. เฉลี่ยของเด็กเหล่านี้ประมาณ 99 และพบว่า 10 เปอร์เซ็นต์ของเด็กตาบอดกลุ่มนี้มี I.Q. สูงกว่า 120 และ 9 เปอร์เซ็นต์ของ I.Q. ของเด็กกลุ่มนี้ต่ำกว่า 70

จากการวัด I.Q. ของ Hayes ที่ได้นามากสาวไว้นี้อาจจะชี้ให้เห็นว่า เด็กที่ตาบอดนั้นยังคงมีความสามารถทางสมองเป็นปกติ

**3. พัฒนาการทางอารมณ์ (Emotional Development)** เด็กที่สายตาทบกพร่องยังคงมีความต้องการเช่นเดียวกับเด็กที่มีสายตาทปกติทุกประการ พัฒนาการทางอารมณ์ของเด็กกลุ่มนี้จึงเหมือนกับเด็กสายตาทปกติเช่นเดียวกัน

เมื่อบิดามารดาเห็นว่าบุตรของตนเป็นเด็กตาบอด บิดามารดามักจะมีความกังวลใจเป็นพิเศษ เมื่อเด็กค่อย ๆ โตขึ้น เด็กอาจจะถามบิดามารดาเกี่ยวกับความแตกต่างของตนจากที่ ๆ น้อง ๆ ในกรณีนี้ บิดามารดาควรหลีกเลี่ยงการใช้คำที่รุนแรงกับเด็ก คือไม่ควรหลอกเด็กว่าเขาเป็นเด็กปกติเหมือนเด็กอื่น ๆ ควรให้เด็กได้รู้ความจริงเกี่ยวกับตัวเขา เพราะถึงอย่างไรวันหนึ่งข้างหน้าเขาก็จะรับรู้สภาพของตนเองอย่างแน่นอน จึงควรบอกให้เขายอมรับสภาพของเขาตั้งแต่นั้น ๆ ดีกว่าให้เขารู้โดยกะทันหันจนเขาเตรียมตัวเตรียมใจไม่ทัน อาจจะทำให้เขาเสียใจมาก

เมื่อเด็กเติบโตขึ้นมาโดยรู้ความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวเอง จะทำให้เขามีอารมณ์ที่มั่นคงขึ้น แต่เมื่อเด็กเจริญเติบโตเข้าสู่วัยรุ่น ตามปกติเด็กทุกคนต้องการความเป็นอิสระมาก ในระยะนี้เด็กวัยรุ่นชายที่ตาบอดอาจจะมีควมบั่นป่วนทางอารมณ์ขึ้นมาก็ได้ เมื่อเขาต้องพึ่งพาผู้อื่นในด้านสายตา โดยเฉพาะเพื่อนผู้หญิงของเขาที่ต้องคอยช่วยเหลือทำสิ่งต่าง ๆ ให้แก่เขา โดยเขาทำอะไรไม่ได้เอง

อีกระยะหนึ่งที่ทำให้เด็กตาบอดประสบควมบั่นป่วนทางอารมณ์คือตอนที่เขาจำเป็นต้องหางานอาชีพทำ เพราะคนตาบอดหางานทำค่อนข้างยาก งานทุกชนิดต้องอาศัยสายตาแทบทั้งสิ้น

ความปั่นป่วนของคนตาบอดอีกประการหนึ่ง ได้แก่ความวิตกกังวลในการดำรงชีวิตต่อไปโดยให้ได้รับความปลอดภัย ซึ่งความวิตกกังวลก่อให้เกิดความหวาดกลัวที่จะไปไหนมาไหน กลัวจะไปสะดุดสิ่งต่าง ๆ กลัวอันตรายจากรถยนต์ ซึ่งความกลัวดังกล่าวนี้มีทั่วไปในคนตาบอดยากที่จะช่วยให้คลายความกังวลดังกล่าวนี้ได้โดยเด็ดขาด

**4. พัฒนาการทางสังคม (Social Development)** การที่เด็กตาบอดไม่สามารถมองเห็นสิ่งต่าง ๆ ได้เช่นเด็กธรรมดา นั้น มีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางสังคมของเด็กเหล่านี้มาก การเรียนรู้ของเด็กเหล่านี้เราทราบแล้วว่าขึ้นอยู่กับการใช้เสียงเป็นส่วนใหญ่ ฉะนั้นในระยะเวลาที่เด็กยังเล็ก ๆ อยู่ บิดามารดาควรจะช่วยส่งเสริมสร้างประสบการณ์ให้เด็กโดยการใช้เสียงให้มาก เพื่อกระตุ้นให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งแวดล้อมของเขาเองได้มากขึ้น เด็กตาบอดต้องการที่จะเรียนรู้ประสบการณ์ต่าง ๆ มากกว่าเด็กธรรมดา เพื่อเขาจะได้ไม่ว่าเหว่ เขาต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับการเป็นผู้ให้และการเป็นผู้รับด้วย เพื่อทำให้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขเช่นเดียวกับเด็กทั่วไป

ในสังคมของเรานั้นคนที่ไม่เข้าใจคนตาบอดยังมีอีกมาก คนเหล่านี้มักรังเกียจคนตาบอดทำให้คนตาบอดไม่อาจจะร่วมสังสรรค์กับคนปกติได้อย่างสนิทสนม เพื่อน ๆ ในโรงเรียนก็ตั้งข้อรังเกียจไม่ยอมพูดคุยด้วย ทำให้พัฒนาการทางสังคมของเด็กเสียไปมาก ด้วยเหตุนี้เองบิดามารดาและครูจึงต้องช่วยเด็กให้เป็นที่ยอมรับของเพื่อน ๆ ด้วย โดยช่วยชี้แจงให้เพื่อน ๆ ให้ความเมตตาสงสาร และช่วยเหลือแก่เพื่อนที่ตาบอด และคนในสังคมควรจะได้ช่วยให้เด็กตาบอดหรือคนตาบอดอยู่ในสังคมอย่างอบอุ่นขึ้น โดยการยอมรับคนเหล่านี้ในทุกระดับชั้นของสังคม

โดยปกติคนตาบอดมักพูดได้ตอบกับผู้อื่นโดยไม่แสดงอารมณ์เท่าใดนัก ทั้งนี้เพราะเขาไม่อาจมองเห็นการแสดงออกทางอารมณ์ของผู้พูดได้เลย เช่นการแสดงออกทางสีหน้าหรืออาการที่บอกถึงความเบื่อหน่ายทางสีหน้า นอกจากทางน้ำเสียงเท่านั้น คนตาบอดจึงมักไม่แสดงอารมณ์อันรุนแรงได้ตอบต่อบุคคลอื่น ๆ เช่นเดียวกับคนสายตาสปกติ

พัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กที่บกพร่องทางสายตาศี้นอนุบาล 1-2

อนุบาลปีที่ 1	อนุบาลปีที่ 2 และ 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>● สามารถเดินได้ปกติ</li> <li>● ลงบันไดได้เองโดยการจับราว</li> <li>● ก้าวหน้าเดินถอยหลังได้</li> <li>● ดึงเชือกจากของเล่นเข้าหาตัวได้</li> <li>● เดินทรงตัวบนไม้ขนาด 6 Cm ได้</li> <li>● ยืนทรงตัวขาเดียวได้</li> <li>● โยนรับลูกบอลได้</li> <li>● กระโดดกางขาได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● เดินทรงตัวบนกระดานทรงตัวโดยไม่ต้องใช้แขนช่วย</li> <li>● เดินสลับเท้าขึ้นและลงบันไดได้</li> <li>● รับลูกบอลโดยมือทั้ง 2 ข้าง ไม่ใช้ลำตัวช่วย</li> <li>● เคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ตามเพลงได้</li> <li>● ยืนบนขาเดียวและทรงตัวได้นาน</li> <li>● กระโดดขาเดียวย่ออยู่กับที่</li> <li>● ปีนป่าย ห้อยโหน เหยียดตัว ตีลังกาได้</li> <li>● เคลื่อนไหวร่างกายได้คล่องแคล่ว</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**พัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กที่บกพร่องทางสายตารัชั้นอนุบาล 1-2**

อนุบาลปีที่ 1	อนุบาลปีที่ 2, 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>● บั้นแบ่งตามจินตนาการได้บ้าง</li> <li>● ร้อยลูกบิดขนาดใหญ่ได้</li> <li>● รู้จักรูปทรงเรขาคณิต ง่าย ๆ เช่น</li> <li>● นับเลขเรียงลำดับ 1-20</li> <li>● บอกความแตกต่างของสิ่งของขนาดเล็กใหญ่ได้</li> <li>● บอกความแตกต่างของความสั้นยาว</li> <li>● บอกเวลากลางวัน กลางคืนได้</li> <li>● ตอบลึอกได้ 3-4 ชั้น</li> <li>● ตอบลึอกได้ 2 ชั้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● บั้นแบ่งตามจินตนาการได้</li> <li>● ตัดกระดาษตามแนวเส้นได้</li> <li>● ร้อยลูกบิดขนาดกลาง 1/2 นิ้วสลับสีได้</li> <li>● ตอบลึอกได้ตามจินตนาการ</li> <li>● ต่อภาพ ตัดต่อ 6-9 ชิ้น . .</li> <li>● นับเลขเรียงลำดับ 1-30</li> <li>● รู้ค่า จำนวน 1-5</li> <li>● ชี้และบอกชื่อรูปเรขาคณิตง่าย ๆ ได้</li> <li>● บอกความแตกต่างของขนาดเล็ก กลางใหญ่</li> <li>● บอกได้ว่ากลุ่มมีจำนวนเท่ากัน น้อยกว่ามากกว่า</li> <li>● บอกเวลา เช้า กลางวัน กลางคืนได้</li> <li>● บอกความแตกต่างของน้ำหนัก เบาหนัก</li> <li>● เขียนชื่อตัวเองได้</li> <li>● บอกความแตกต่างของความสั้นยาว</li> <li>● รู้จักการแบ่งของสองส่วนเท่ากัน</li> <li>● เรียงลำดับสิ่งของ 4-5 สิ่ง (ขนาดรูปร่าง ฯลฯ)</li> <li>● เรียงลำดับภาพเหตุการณ์ได้</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาการทาง อารมณ์-จิตใจ และสังคมของเด็กที่บกพร่องทางสายตาชั้นอนุบาล1-2

ชั้นอนุบาลที่ 1	ชั้นอนุบาลที่ 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>● บอกชื่อและนามสกุลของตนเองได้</li> <li>● รับประทานอาหารโดยใช้ช้อนส้อมด้วยตนเองได้</li> <li>● รับประทานอาหารได้หลายชนิด</li> <li>● เล่นร่วมกันกับเพื่อนบ้างบางครั้งก็ชอบความเป็นอิสระ</li> <li>● รู้จักการแบ่งของกันเล่น</li> <li>● รู้จักการรอคอย ตามลำดับก่อนหลัง</li> <li>● รินน้ำจากขวดใส่แก้วได้</li> <li>● ใช้วาจาสุภาพและเหมาะสมกัน กับรู้จักใช้คำพูดตามมารยาทไทย</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● มั่นใจในตนเอง กล้าพูด</li> <li>● กล้าแสดงออก มีเหตุผล</li> <li>● สามารถเล่นได้เองถูกวิธี และปลอดภัยขึ้น โดยรู้ขีดจำกัดของตนเอง</li> <li>● ดูแลตนเองในการรับประทานอาหารและทำความสะอาดได้อย่างถูกต้อง</li> <li>● สามารถเล่นร่วมหรือทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</li> <li>● เริ่มรู้จักในกฎระเบียบ</li> <li>● เก็บของเล่นและของใช้เข้าที่เดิมได้</li> <li>● ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายได้สม่ำเสมอ</li> <li>● เล่นเกมส์ที่มีการแข่งขันและมีกติกาได้</li> <li>● แต่งตัวและรักษาตัวเองได้</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### พัฒนาการทางด้านภาษาของเด็กที่บกพร่องทางสายตา ชั้นอนุบาลปีที่ 1-2

ชั้นอนุบาลที่ 1	ชั้นอนุบาลที่ 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>เรียกชื่อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้ตัว ที่อยู่ในชุมชนและสังคม เช่น เครื่องใช้ สถานที่ บุคคล ต้นไม้ ฯลฯ</li> <li>พูดเป็นประโยคได้</li> <li>บอกเพศได้</li> <li>เล่าเรื่องเกี่ยวกับตัวเองได้เล็กน้อย</li> <li>ความเป็นอิสระ</li> <li>ตอบคำถามได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ร้องเพลงสั้น ๆ หรือท่องคำคล้องจอง คำกลอนได้</li> <li>ปฏิบัติตามคำสั่ง 2-3 คำสั่งที่ต่อเนื่องกันได้</li> <li>เล่าเรื่องที่กระทำและพบเห็นได้</li> <li>สนทนาและแสดงความคิดเห็นง่าย ๆ</li> <li>เริ่มเข้าใจใน การป่วย อุบัติเหตุ เป็นต้น</li> </ul>

### พัฒนาการทางการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็กและประสาทที่เหลืออยู่ของเด็ก

ชั้นอนุบาลที่ 1	ชั้นอนุบาลที่ 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>พลิกหนังสือได้ทีละ 1 แผ่น</li> <li>แกะห่อลูกกวาดได้</li> <li>รู้จักหาที่มาของเสียง และทิศทาง</li> <li>ขยำกระดาษเป็นก้อนกลม ๆ ได้</li> <li>นิ้วหัวแม่มือจรดนิ้วอื่น ๆ ได้</li> <li>กำมือ บีบมือที่ละข้างได้</li> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>บอกความสัมพันธ์ของระยะทางหรือ ความยาว</li> <li>บอกตำแหน่งของสิ่งของ เช่น บนล่าง ซ้ายขวา</li> <li>แยกแยะเสียงของสัตว์แต่ละชนิดได้</li> <li>รู้จักกลิ่นของอาหารและสามารถบอกชื่อได้บ้าง</li> <li>จำแนกรสชาติของอาหารได้</li> <li>บอกและจำแนกพื้นผิวง่าย ๆ เช่น แข็ง นุ่ม เรียบ ขรุขระ</li> <li>จำแนกสิ่งของต่าง ๆ ตามรูปทรง ขนาด และ น้ำหนักได้</li> <li>หยิบจับวัตถุที่มีขนาดเล็กมากได้</li> </ul>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การรับรู้และการเรียนรู้ของคนที่มีความบกพร่องทางสายตา

การรับรู้วัตถุต่าง ๆ ของเด็กตาบอด ต้องอาศัยประสบการณ์สัมผัสที่สำคัญ คือ การได้ยินและการสัมผัส เพื่อให้เกิดมีความรู้ ความเข้าใจในสิ่งต่าง ๆ ได้ การรับฟังของคนตาบอดช่วยให้ทราบระยะทางและทิศทางของวัตถุ ขณะที่เขาเดินอยู่ได้ต้นไม้ ถ้าได้ยินเสียงวัตถุต่าง ๆ ได้ยินเสียงลมพัดผ่านใบไม้ ได้กลิ่นจากประสบการณ์ต่าง ๆ จะทำให้เขาสามารถแยกได้ว่า ต้นไม้นั้นมีใบไม้หรือไม่ มากน้อยแค่ไหน เป็นใบไม้แห้งหรือสด มีผลหรือไม่ ใบไม้ใหญ่หรือเล็ก หนาเท่าใด เป็นต้นไม้ชนิดใด กำลังออกดอกหรือไม่ การแตกกิ่งก้านสาขาเป็นเช่นใด เขาอยู่ห่างจากต้นไม้เท่าไร ฯลฯ ส่วนความรู้เกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของวัตถุ จะทราบได้จากการสัมผัสเท่านั้น

คนตาบอดสามารถรับรู้ในสิ่งที่เขาสามารถจับสัมผัสได้เท่านั้น ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ท้องฟ้า ขอบฟ้า ดวงดาว และเมฆ คนตาบอดไม่สามารถรับสัมผัสได้ การอธิบายสิ่งเหล่านี้จึงต้องใช้วิธีเปรียบเทียบจากขอบเขตการรับสัมผัสอื่น ๆ ที่เขาสามารถรับรู้ได้

คนที่ตาบอดสนิท ไม่สามารถรับรู้เกี่ยวกับสีได้เลย ต้องอาศัยการบอกเล่าให้ฟังเท่านั้น

การเอาใจใส่และการฝึกฝนเป็นพิเศษแก่นักเรียนคนตาบอด ได้มีมาเป็นเวลานานแล้วแต่มีสิ่งยากสำหรับพ่อแม่ของคนตาบอด ซึ่งมีความเคยชินต่อคนมีลูกเป็นคนที่ทางตา ที่จะต้องมารับผิดชอบเพิ่มขึ้นอีก เกี่ยวกับการฝึกฝนลูกตนเองเป็นพิเศษ

เด็กตาบอดคนหนึ่งไม่สามารถจะรับรู้ทางการมองเห็น จึงไม่สามารถจะเลียนแบบการกระทำและแบบของพฤติกรรม ในลักษณะของการสังเกตทางตาได้ การศึกษาซึ่งต้องให้ประสบการณ์ที่ชัดเจน แก่สิ่งที่รับรู้ที่เหลือของเขา โดยเฉพาะทางประสาทสัมผัสทางกาย และประสาทสัมผัสทางเสียง

การศึกษาเกี่ยวกับการใช้ประสาทสัมผัสเป็นสื่อในการเรียนรู้ และมนุษย์นี้ มีผู้ทำการศึกษาค้นคว้าไว้มากด้วยกัน บริษัทโซโคนี แวกคิอัม ออยล์ (Socony Vacuum Oil Company) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของคนไว้ว่า บุคคลจะเรียนรู้จาก

- |                             |              |
|-----------------------------|--------------|
| 1. การรับรส (Through Taste) | ร้อยละ 1     |
| 2. การสัมผัส (Touch)        | ร้อยละ 1 1/2 |
| 3. การดมกลิ่น (Smell)       | ร้อยละ 3 1/2 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การฟัง (Hearing) ร้อยละ 11

5. การมองเห็น (Sight) ร้อยละ 83

1. การฟังเป็นกิจกรรมที่มีอิทธิพลมากมายในชีวิตประจำวันของมนุษย์ เราใช้เวลาในการส่งความหมายด้วยภาษาส่วนใหญ่ในการฟังและพูด

การฟังเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความสามารถความไวในการรับรู้ของประสาทสัมผัสของแต่ละบุคคล บุคคลใดจะมีความรู้ ความเข้าใจมาก บุคคลนั้นก็จะต้องได้เรียนรู้มาก มีการรับรู้ (Perception) อย่างกว้างขวางได้ การเรียนในแต่ละวิชาแต่ละระดับการศึกษา จะใช้เวลาเรียนด้วยการฟังแตกต่างกันไปตามความสำคัญ ความต้องการทางประสบการณ์ การปฏิบัติของแต่ละวิชา ระยะเวลาความสนใจของเด็ก จะเพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้น

เวลาเรียนด้วยการฟัง หมายถึง เวลาที่นักเรียนทั้งชั้นได้เรียนจากการฟังเสียงที่เป็นภาษาจากการพูด การบรรยาย อภิปราย รายงานปากเปล่า และการอ่านของครู

การฟังเป็นลักษณะของการรับความรู้ ความคิด ความเข้าใจ เข้าสู่ตัวบุคคล ลักษณะหนึ่งถ้านักเรียนมีทักษะการรับรู้ทางภาษา (Intake Skill) มากก็จะมีความรู้ความเข้าใจมาก และถ้ามีการฝึกทักษะการฟังที่ถูกต้องแล้ว ก็จะทำให้เกิดการพัฒนาทักษะทางภาษาอื่น ๆ เช่นการพูด และการเขียนได้อย่างดีด้วย

ส่วนความสามารถในการเก็บหรือการจดจำความรู้ที่ได้เรียนมานั้น ผู้เรียนสามารถจดจำความรู้ได้เพียง

ร้อยละ 10 จากสิ่งที่ตนได้อ่านมาทั้งหมด

ร้อยละ 20 จากสิ่งที่ตนได้ฟังมา

ร้อยละ 30 จากสิ่งที่ตนได้มองเห็น

ร้อยละ 50 จากสิ่งที่ตนได้ฟังและมองเห็นรวมกัน

ร้อยละ 70 จากสิ่งที่ตนได้อภิปรายจากการดูและฟัง

ร้อยละ 90 จากสิ่งที่ตนได้พูดในขณะที่กำลังทำสิ่งนั้นอยู่

เมื่อเด็กตาบอดต้องสูญเสียประสาทในการมองเห็น (Sight) ไป จึงนับว่าเขาได้สูญเสียประสาทที่สำคัญในการเรียนรู้ถึง 80 % และการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 4 ที่มีอยู่อย่างมีประสิทธิภาพเพียงครึ่งหนึ่ง นั่นหมายความว่าเด็กตาบอดต้องพึ่งประสาทสัมผัสอื่น ๆ เพื่อชดเชยการสูญเสียประสาทการมองเห็น ไม่ว่าจะเป็นกรณียุติทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เต็มที่ เพื่อจะได้เรียนรู้ นับว่าเป็นการยากที่จะเรียนรู้เมื่อระยะแรก ๆ แต่ต่อมาเมื่อได้รับความเคยชิน พวกเขา ก็สามารถเรียนรู้ได้เหมือนคนตาดี

## แนวทางการช่วยเหลือทักษะต่าง ๆ ของเด็กที่บกพร่องทางสายตา

การช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม (Early Intervention) หรือการให้การศึกษาระยะแรกเริ่ม (Early Education) หมายถึงกระบวนการพัฒนาระยะแรกเริ่มแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น เป็นกระบวนการระยะยาวมีหลายขั้นตอน และต้องเริ่มพัฒนาตั้งแต่ระยะแรกเกิดหรือทันทีที่พบว่าเด็กมีความบกพร่องหรือพิการ เพื่อให้เด็กได้พัฒนาไปตามขั้นตอน เช่นเดียวกับเด็กปกติหรือใกล้เคียงเด็กปกติมากที่สุด

จากรายงานและการค้นคว้าวิจัยจำนวนมาก ได้บ่งชี้ว่าขณะนี้มีความบกพร่องทางการเห็นเพิ่มขึ้นจำนวนมากในโลก และจากจำนวนเด็กเหล่านี้มีเพียงเด็กจำนวนน้อยมากที่ได้รับการเลี้ยงดูและเอาใจใส่อย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการตั้งแต่แรกเริ่ม (วัย 0-6 ปี) ประเทศที่พัฒนาแล้วเด็กพิการทั้งหลายจะได้รับการดูแลส่งเสริมพัฒนาการให้บริการด้านต่างๆ ตั้งแต่ระยะต้นของชีวิตจากผู้เชี่ยวชาญที่ได้รับการฝึกฝนมาโดยตรง แต่ในบางประเทศอีกจำนวนมากไม่มีบริการ ด้านนี้จากผู้เชี่ยวชาญโดยเฉพาะเลย สำหรับในประเทศไทยนั้น ได้มีการตื่นตัวในเรื่องการให้บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม แก่เด็กตาบอดและครอบครัว โดยมุ่งให้บริการในเรื่องการดูแลสุขภาพอนามัยในการเลี้ยงดูเด็ก การบริการทางจิตวิทยาและการบริการทางการศึกษาแก่เด็กและครอบครัว สำหรับเด็กแรกเกิด หรือทันทีที่ทราบว่าเด็กมีความบกพร่องเกิดขึ้น และมีแนวโน้มว่าจะมีหน่วยงานในภาครัฐ เช่น หน่วยงานของกระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงสาธารณสุข กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม และหน่วยงานหรือองค์กรเอกชนบางหน่วยจัดให้บริการ ช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม เด็กพิการและครอบครัว เพื่อพัฒนาเด็กพิการทุกประเภทต่อไป การให้บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่มแก่เด็กตาบอด ควรจะต้องได้รับการจากนักอาชีพหลายฝ่าย เช่น แพทย์ จักษุแพทย์ นักจิตวิทยา นักวิชาการครู นักกายภาพบำบัด นักอาชีวบำบัด ฯลฯ แต่นักวิชาการและผู้เชี่ยวชาญทั้งหลายต่างลงความเห็นพร้อมกันว่า พ่อแม่คือ คนที่สำคัญที่สุดสำหรับเด็กตาบอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กระบวนการในการกระตุ้นและพัฒนากาเด็กระยะแรกเริ่ม

การกระตุ้นและส่งเสริมพัฒนากาให้เด็ก จะต้องมุ่งให้คนในครอบครัวและตัวเองได้รับรู้ไปพร้อม ๆ กัน เพราะครอบครัวจะต้องหาวิธีกระตุ้นให้เด็กใช้ความสามารถที่มีอยู่เพื่อศึกษาสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวภายในบ้านอย่างอยากรู้อยากเห็น เด็กตามอดมีพัฒนากาบางอย่างซึ่งทั้งเหมือนและไม่เหมือนเด็กคนอื่น ๆ ในวัยเดียวกัน ต้องการได้รับการสอน และการฝึกให้ทำสิ่งต่าง ๆ เช่นเดียวกัน เป็นการยากสำหรับครอบครัวที่จะปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ที่มีลูกตามอด พ่อแม่ที่ไม่เคยเห็นความสามารถของคนตามอด อาจจะมีความคิดว่าลูกของตนไม่สามารถจะทำอะไรได้ ต้องได้รับการเลี้ยงดูไปชั่วชีวิต นอกจากนี้ การที่พ่อแม่มีลูกตามอด โดยไม่คาดฝันย่อมทำให้ความรู้สึกต่าง ๆ เช่น ตกใจและผิดหวัง ยิ่งกว่านั้นครอบครัวบางครอบครัวและบางสังคมยังมีอคติเก่า ๆ ว่าการมีลูกตามอดเป็นเพราะบาปกรรมแต่ปางก่อน ดังนั้นทางที่ดีพ่อแม่ควรคุย และปรึกษากับเพื่อนบ้านหรือนักการศึกษาที่มีความรู้ทางด้านนี้ เพราะจะทำให้ทราบความจริงว่าลูกของท่านสามารถเรียนหนังสือและเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่ท่านสอนได้เช่นเดียวกับเด็กทั่วไป หรือเหมือนลูกคนอื่น ๆ การกระทำดังกล่าวจะทำให้พ่อแม่มีความเข้าใจพร้อมที่จะให้ความรักและความอบอุ่น และที่สำคัญคือจะยอมรับลูกที่ตามอดของตนได้

การให้ความช่วยเหลือที่ดีจะต้องเหมาะสม และตรงกับความต้องการของแต่ละครอบครัว เพราะไม่มีครอบครัวที่เหมือนกัน แต่ละครอบครัวย่อมแตกต่างกัน ในเรื่องความเป็นอยู่ ประเพณี วัฒนธรรม ดังนั้นวิธีการที่ใช้กับครอบครัวหรือเด็กคนหนึ่ง อาจใช้ไม่ได้กับครอบครัวและเด็กอีกคนหนึ่ง เช่น การฝึกเด็กในเรื่องการเริ่มป้อนอาหาร การขับถ่าย และกฎระเบียบต่าง ๆ เป็นต้น ประการสำคัญคือ การฝึกเด็กตามอดควรใช้วิธีการ และหลักการเดียวกับเด็กอื่น ๆ ในชุมชนเดียวกัน และเป็นไปตามความคิด วิธีการของพ่อแม่ไม่ฝืนให้เขาใช้วิธีการหรือกฎเกณฑ์ที่เขาไม่คุ้นเคย อย่างไรก็ตามควรจะให้พ่อแม่ยอมรับวิธีการที่เหมาะสม กับเด็กแม้ว่าจะต้องเปลี่ยนแปลงจากวิธีเดิมบ้างก็ตาม ทั้งนี้เพื่อให้เกิดผลดีต่อเด็ก

## ความสำคัญของการให้การช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม

ชีวิตในปีแรก ๆ ของเด็กมีความสำคัญยิ่งต่ออนาคตของเขา เพราะพื้นฐานในการเรียนรู้ของปีต่อ ๆ ไปขึ้นอยู่กับประสบการณ์ หรือสิ่งที่เขาได้รับตั้งแต่วัยทารก โดยผ่านประสาทสัมผัสต่าง ๆ อันได้แก่ การเห็น การฟังเสียง และการลิ้มรส การที่เขาสูญเสียการมองเห็นจึงมีผลกระทบเป็นอย่างมากต่อพัฒนากาทางด้านต่าง ๆ ของเขา

แม้ว่าการเห็นใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บ้านและครอบครัวเป็นปัจจัยที่สำคัญมากที่สุด ในการพัฒนาของเด็ก บ้านคือโลกแห่งแรกที่เด็กได้เรียนรู้ เด็กที่มองไม่เห็นว่าเป็นใครหรืออะไรอยู่ใกล้ จะต้องเป็นหน้าที่ของบุคคลในครอบครัวที่จะต้องคอยแนะนำหรือบอก โดยการให้สัมผัสจับต้อง ฟังเสียง ดมกลิ่น หรือชิมรส มีการปฏิสัมพันธ์กับคนในบ้านดังกล่าว จะทำให้เด็กมีความสุขใจ ความสัมพันธ์ทางอารมณ์ระหว่างพ่อแม่และเด็กเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก อีกประการหนึ่งที่มีผลต่อการพัฒนาการของเด็กในอนาคต เพราะความสัมพันธ์ในระยะเริ่มต้นของชีวิต รับรู้ได้จากการแสดงออกทางดวงตาและใบหน้า ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้เป็นพ่อแม่จะต้องหาทางให้ลูกของตน ซึ่งมีความบกพร่องทางสายตา รับรู้ถึงความรู้สึกรักและห่วงใย โดยอาศัยเสียงและการสัมผัสแทน เช่น การโอบอุ้มการให้ลูกนั่งตักโอบกอด และพูดคุยรวมทั้งการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกัน เป็นต้น จะเป็นการส่งเสริมและกระตุ้นทางด้านประสาทการสัมผัสเป็นอย่างดี เนื้อหาอื่นใดคือ ความรู้สึกอบอุ่นและปลอดภัย จากการเลี้ยงดูใกล้ชิดซื่อสัตย์และอบอุ่น ตลอดจนการตอบสนองต่อความต้องการของเด็กอย่างถูกต้องเหมาะสม จะทำให้ทารกเจริญวัยขึ้นอย่างมีความสุข ความพอใจที่ได้รับจากการตอบสนองความต้องการต่าง ๆ ทำให้การพัฒนาทางอารมณ์มั่นคง เป็นรากฐานทางจิตใจที่สำคัญที่ทารกจะเจริญเป็นตัวของตัวเองต่อไปข้างหน้า

เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น สามารถเรียนรู้ได้โดยใช้สิ่งอื่นทดแทนการมองเห็น คือประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่ และสิ่งที่สำคัญมากที่สุดคือ การสัมผัสและการฟังเสียง แม้ว่าจะไม่สามารถทดแทนได้ทุกอย่างตามความต้องการของเด็กก็ตาม ถ้าท่านเคยสังเกตคนตาบอดที่โตแล้ว จะเห็นว่าเขาใช้ประสาททางการสัมผัส โดยการอ่านอักษรเบรลล์ นอกจากนี้เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น ยังใช้การฟังเสียง ความสามารถในการจดจำ ตลอดจนการสัมผัสช่วยให้เขาเดินทางไปตามสถานที่ต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย อย่างไรก็ตาม การสูญเสียการเห็นมิได้หมายความว่า ประสาทสัมผัส ส่วนอื่น ๆ ที่เหลืออยู่จะดีขึ้นกว่าปกติโดยอัตโนมัติ แต่สามารถส่งเสริมให้ดีขึ้นได้ โดยการกระตุ้นและฝึกฝนให้หมึกรู้ใช้อย่างเป็นขั้นตอนและถูกวิธี จะทำให้เด็กกระตือรือร้นและอยากรู้อยากเห็นโลกรอบ ๆ ตัวอยู่ตลอดเวลา

## การพัฒนาการโดยทั่วไปของเด็กตาบอด

การพัฒนาการของเด็กตาบอดอาจจะแตกต่างกันจากเด็กปกติ และโดยทั่วไปความพร้อมในการเรียนรู้ของเด็กจะแตกต่างกันไป การศึกษาเฉพาะอย่างยิ่งเด็กตาบอดอาจมีโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พัฒนาการด้านต่าง ๆ ซ้ำกว่าปกติ ทั้งนี้เพราะสายตามีความสำคัญมากต่อการพัฒนาทางด้านอื่นด้วยเช่น ด้านสังคม สติปัญญา และการเคลื่อนไหวของร่างกาย เมื่อเด็กสูญเสียสายตา ผู้เลี้ยงจะต้องหาวิธีการกระตุ้นประสาทสัมผัสอย่างอื่นทดแทน เพื่อให้เด็กมีพัฒนาการด้านอื่น ๆ ไปด้วยในขณะเดียวกัน

เด็กตาบอดอาจไม่แสดงออกเมื่อเขามีความพร้อมที่จะเรียนทักษะใหม่ ๆ ทางที่ตีพ่อแม่ควรยึดหลักการฝึกเด็กทั่วไปเป็นเกณฑ์ ทักษะส่วนใหญ่เด็กเรียนรู้โดยการเลียนแบบคนอื่น ๆ เมื่อเด็กตาบอดไม่สามารถเลียนแบบ โดยผ่านสายตาได้โดยตรง ควรจะต้องหาวิธีการสอนที่เหมาะสม เพื่อให้เขาช่วยตนเองได้อย่างเป็นอิสระ เช่นเดียวกับเด็กทั่วไป แม้ว่าการสอนและการฝึกฝนอาจจะต้องใช้เวลามากกว่าปกติก็ตาม ขอให้แน่ใจและมั่นใจว่าท่านฝึกเขาได้

โดยธรรมชาติเด็ก ๆ เป็นผู้ที่อยากรู้อยากเห็น เรียนรู้โดยการกระทำจากประสบการณ์ โดยตรง และการเล่นกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเขา การทำกิจกรรมต่าง ๆ ของเด็กที่บกพร่องทางการมองเห็น ครั้งแรก ๆ เราต้องสอนให้ก่อน ต่อจากนั้นเด็กจะสามารถทำได้เอง และมีกำลังใจใฝ่หาความรู้ต่อไป การเล่นบางอย่าง เช่น เกมแข่งขันที่พ่อแม่คิดขึ้นเล่นกับลูก การเลือกอุปกรณ์หรือของเล่นที่เหมาะสมให้ลูก โดยคำนึงถึงการสัมผัส เสียง กลิ่นและรส ซึ่งจะกระตุ้นการใช้ประสาทสัมผัสของเด็กได้เป็นอย่างดี ของบางอย่างซึ่งอยู่รอบตัวเรา เช่น น้ำก๊อก ทราวย หิน ล้วนเป็นอุปกรณ์ที่ใช้เพิ่มประสบการณ์เด็กได้ทั้งสิ้น การพัฒนาการแต่ละด้านเป็นสิ่งจำเป็นมาก และมีความสัมพันธ์กัน เด็กตาบอดควรได้รับการฝึกหัดให้มีทักษะต่าง ๆ ดังนี้

### การพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อ

การพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อ หมายถึง ทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่และกล้ามเนื้อมัดเล็ก ทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ หมายถึง ทักษะในการเคลื่อนไหว การทรงตัวรวมทั้งกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกายข้อต่อที่ใช้ในการเคลื่อนไหว การก้มตัว ม้วนตัว การคลาน การปีนป่าย เป็นต้น

ทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็ก หมายถึง ทักษะที่ใช้ในการหยิบจับสิ่งของ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อ บริเวณข้อมือ นิ้วมือ รวมทั้งบริเวณฝ่ามือที่ใช้ในการหยิบ จับ กำ บีบ และปล่อยหรือวางสิ่งของต่าง ๆ ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยามให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการจัดกิจกรรมให้เด็กได้พัฒนาทักษะกล้ามเนื้อนั้น อาจทำได้พร้อมกันทั้งสองทักษะ โดยผ่านการเล่น และการทำกิจกรรมต่าง ๆ แต่เนื่องจากการพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่เกิดขึ้นก่อนการพัฒนากายประสาทสัมผัสของกล้ามเนื้อเล็ก ฉะนั้นควรจัดให้เด็กเล่นของเล่นที่มีน้ำหนักเบา มีขนาดใหญ่ก่อน และการส่งเสริมพัฒนากายการด้านการเคลื่อนไหวของเด็ก จึงควรเลือกของเล่นและกิจกรรมที่ทั้งสอดคล้องกับธรรมชาติ และพัฒนากายของเด็ก ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนากายของร่างทั้งทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ และทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็ก เช่น กิจกรรมที่ให้เด็กได้ยกแขน ขา ดึง ยก ลาก ตะ ถีบ ใต้ ห้อย โยน เป็นต้น นอกจากนี้ควรเป็นกิจกรรมที่เด็กสามารถเล่นได้กับทั้งของเล่น และของใช้ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ การพัฒนากล้ามเนื้อ พ่อแม่อาจจะเริ่มได้โดยจัดรวมไปกับกิจวัตรประจำวันของเด็ก โดยผ่านกิจกรรมทางการเล่น การฝึกหัดให้เด็กได้เคลื่อนไหว จับต้องสิ่งของต่าง ๆ รอบ ๆ ตัว

การเล่นของเด็กเป็นสิ่งจำเป็นมาก ผู้ใหญ่บางคนอาจไม่สนใจ เพราะคิดว่าเด็กสามารถเจริญเติบโตได้เองอยู่แล้วตามธรรมชาติ แต่ความจริงแล้วการช่วยกระตุ้นและส่งเสริมการเจริญ ทางร่างกายในระยะแรกเริ่ม จะช่วยให้การเจริญของกล้ามเนื้อกระดูกและข้อต่อต่าง ๆ ในร่างกายพัฒนาได้มากขึ้น การฝึกใช้อวัยวะต่าง ๆ อย่างถูกต้องจะมีผลต่อพัฒนากายด้านทรวดทรง โครงสร้างของร่างกาย ความแข็งแรง รวมทั้งส่งผลต่อพัฒนากายด้านอื่นของเด็กด้วย

คำแนะนำต่อไปนี้จะช่วยให้ท่านมีแนวทางในการช่วยเหลือลูกของท่าน พัฒนากล้ามเนื้อ ทั้งทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ และทักษะกล้ามเนื้อมัดเล็กไปพร้อมๆ กัน

1. การหมั่นพูดกับเด็กขณะที่ท่านป้อนอาหาร เพื่อให้เด็กเคลื่อนไหวมือและเท้า เด็กจะรู้สึกอบอุ่นและปลอดภัย และรู้ว่าท่านรักเขา จงพูดหรือร้องเพลงให้ลูกฟัง ขณะที่ท่านกำลังให้อาหารแก่เขา และฝึกให้เด็กรู้จักการสำรวจสิ่งของต่าง ๆ รอบตัวขณะนั้น เช่น หน้าของท่าน แก้วน้ำ จาน หรือช้อน ต่าง ๆ

## 2. การช่วยเด็กของท่านให้รู้จักใช้มือและเท้า

เด็กตามอดเรียนรู้อะไรต่าง ๆ รอบ ๆ ตัวโดยการใช้มือและเท้า ทารกตาดีรู้จักมือและเท้า โดยการสังเกตจากของตนเองและของผู้อื่น ดังนั้นท่านจึงต้องช่วยให้เด็กตามอดรู้จัก การใช้มือและเท้าของตนเอง ตลอดจนการเอามือมาจับกัน การเคลื่อนไหวเท้าในลักษณะต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่านอาจจะนำกระดิ่งเล็ก ๆ ผูกข้อมือเด็กไว้ หรือบรรจุกระดิ่งในถุงเล็ก ๆ ใส่  
 ในมือเด็กแล้วสั่นมือให้เด็กได้ยินเสียงกริ่งกรัง เอามืออีกข้างหนึ่งมาจับที่กระดิ่ง ถ้าเขาพอจะ  
 มองเห็นกลาง ๆ ท่านอาจใช้เศษผ้าสีเข้ม ๆ หรือถุงสีเข้ม ๆ แทนกระดิ่ง เพื่อดึงดูดความสนใจ  
 ก็ได้

ท่านอาจทำของเล่นชิ้นใหญ่ ๆ มาให้เด็กจับเพื่อที่เขาจะได้ใช้มือทั้งสองข้าง  
 หรือท่านจะร้องเพลงแล้วจับมือทั้งสองข้างของเขามาปรบกันก็ได้ (ท่านอาจใช้กำไลหรือถุง  
 เท้าใส่หรือผูกข้อเท้าของเด็ก เพื่อให้เด็กได้รู้จักใช้และระมัดระวังเท้าของตนเองด้วย)

### 3. การฝึกให้เด็กเอื้อมจับสิ่งของ

การเอื้อมจับเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับเด็ก เพราะเป็นวิธีแรกที่สุด  
 ในการที่เขาจะพยายามสำรวจโลกรอบ ๆ ตัวเขา เด็กตาดีเริ่มคลำหรือเอื้อมจับสิ่งของที่เขา  
 ต้องการได้ เป็นต้นว่า ใบหน้าของแม่ หรือของเล่นที่น่าสนใจ (และหลังจากนั้นเด็กจะเริ่ม  
 คลานไปยังสิ่งของที่เขามองเห็น และต้องการจะเล่น) แต่เด็กที่มีปัญหาทางการเห็น อาจ  
 ต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษ ในการเอื้อมมือจับสิ่งของ ควรจับมือเด็กเบา ๆ ก่อนที่  
 ท่านจะส่งของต่าง ๆ ให้เด็ก โดยช่วยให้เขาเรียนรู้วิธีการเอื้อมมือจับก่อน ท่านควรดึงหรือจับ  
 มือเด็กเบา ๆ ก่อนที่จะวางของสิ่งใดสิ่งหนึ่งลงในมือของเขาพร้อมกับการบอกชื่อนั้นคือ  
 อะไร

4. การฝึกให้เด็กจับสิ่งของที่มีลวดลายต่าง ๆ ทั้งสัมผัสด้วยมือและ  
 สัมผัสด้วยเท้า แม้กระทั่งส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย เช่น สิ่งของที่มีลวดลายที่เป็นพลาสติก ไม้  
 โลหะ กระดาษ ผ้า ฯลฯ ถ้าท่านจำกัดสิ่งของที่เด็กควรได้สัมผัส โดยให้สัมผัสแต่เพียงเบา  
 หรือเสื่อ หรือผ้านุ่ม ๆ เมื่อเขาโตขึ้น เด็กอาจจะกลัว โกรธ ขุ่น หรือไม่ยอมสัมผัสสิ่งของที่มีผิว  
 และลวดลายแตกต่างกันออกไป

5. การวางสิ่งของไว้ใกล้ตัวเด็กเพื่อให้เด็กเล่น จะช่วยให้เด็กอยากที่จะ  
 เคลื่อนไหวไปมา โดยลำพัง และได้รู้จักสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัว ต้องแน่ใจว่าไม่มีสิ่งของที่จะ  
 เป็นอันตรายกับเด็ก เช่น มีด ของเล็กที่เข้าปากได้ หรือแก้วต่าง ๆ

### 6. การบอกให้เด็กทราบว่าทำไมจึงต้องเคลื่อนไหวไปมา

จะเป็นเรื่องราวง่าย ๆ ที่จะช่วยให้เด็กเคลื่อนไหวไปมา ถ้าเรามีสิ่ง  
 ต่าง ๆ ที่เด็กสนใจหรือทำให้ดูเป็นเรื่องสนุกสนานสำหรับเขา เด็กอาจจะสนใจที่จะมาหาท่าน  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ควรจะเคาะหรือเขย่าเพื่อทำเสียงให้เขาเกิดความสนใจ หรือท่านอาจจะบอกท่านกำลังถืออยู่ และกำลังจะยื่นให้เขาในขณะที่เขากำลังมาหาท่าน

แม้ในขณะที่ ลูกของท่านสามารถเคลื่อนตัวไปมา รอบ ๆ ได้แล้ว ก็ยังคงต้องให้รู้เหตุผลของการเคลื่อนไหวของเขา เช่น การไปเยี่ยมเยียนคนที่เด็กชอบ หรือไปเอาของกินหรือน้ำดื่ม หรือไปหาสิ่งของต่าง ๆ ฯลฯ

### 7. ช่วยลูกของท่านเป็นพิเศษในขณะที่เขาเริ่มหัดเดิน

เด็กบางคนต้องการช่วยเหลือ เพื่อให้เกิดความรู้สึกปลอดภัย จนกระทั่งเขายืนได้ดีแล้ว ท่านอาจฝึกลูกของท่านได้ดังนี้

ก. เดินตามหลังเขา และช่วยจับต้นแขนในขณะที่เด็กก้าวเดินไปข้างหน้า

ข. ท่านเดินถอยหลังและจับมือทั้งสองของเด็กให้ก้าวเดินมาข้างหน้า

วิธีนี้จะเป็นการช่วยให้เด็กได้ทรงตัวดี และเดินได้อย่างธรรมชาติ กว่าที่เราจะยืนข้างหลังเด็ก และจับมือเด็กโดยตัวเรายืนค้ำหัวเด็กอยู่

ค. เมื่อเด็กยืนได้เก่งแล้ว ไปยืนข้าง ๆ ตัวเด็กแล้วจับมือข้างหนึ่งพาเดินไปด้วย

### 8. การพาเด็กเดินขึ้นและลงบันได

ควรจะมีลูกทรงเหล็กหรือไม้ หรือเชือกเส้นใหญ่ ๆ เพื่อให้เด็กได้เกาะขึ้นลงบันไดเอง ให้เด็กจับราวด้วยมืออีกข้างหนึ่ง ไม่ใช่ทั้งสองข้าง เพราะตัวเขาเองต้องหันหน้าขึ้นไป เมื่อเด็กเริ่มฝึกฝนนั้น ให้เขาวางเท้าข้างหนึ่งบนขั้นบันไดแล้ว ให้ยกเท้าอีกข้างหนึ่งมาวางบนขั้นบันไดเดียวกัน ขาลงบันไดก็ทำเช่นเดียวกัน

เมื่อเด็กทำเช่นนี้ได้อย่างชำนาญ และมีความมั่นใจในการขึ้นลงบันไดแล้ว ฝึกเขาให้เดินขึ้นลงบันไดที่ละชั้นเลยทีเดียว

### 9. เพิ่มระยะทางในการเดิน และทิศทางในการเดินให้เด็ก

ให้เด็กยืนระหว่างคน 2 คน คนด้านหน้าเรียกชื่อเด็ก แล้วพยายามให้เด็กเดินไปหา เด็กควรได้รับคำยกย่องและชมเชย เป็นอย่างมาก เมื่อเขาเดินไปถึงเป้าหมาย ในตอนแรกระยะทางระหว่าง 2 คน ควรใกล้ก่อน แล้วต่อ ๆ มา ก็ให้ขยายระยะทางให้ไกลออกไป จนเด็กรับรู้ได้ดีขึ้นเอง

10. ในขณะที่พาเด็กเดินไปในที่ต่าง ๆ จะเป็นโอกาสทองของเด็กถ้าท่าน กระตุ้น หรือช่วยจับมือเด็กให้สำรวจหรือสนับสนุนให้จับต้องสิ่งของต่าง ๆ

การแตะ หรือจับต้องเป็นสัมผัสที่สำคัญที่สุด ที่จะใช้เรียนรู้โลกรอบ ๆ ตัวเขา จงช่วยนำมือเขาไปเพื่อช่วยให้เขาได้ “มองเห็น” หรือรู้สึกต่อสิ่งของต่าง ๆ โดยจับมือของเขาไปจับหรือสัมผัสพื้นผิวหรือลวดลายของสิ่งของ อาทิ เปิดและปิดของมัน ตรวจสอบ ขนาด รูป ร้าง น้ำหนัก และความหยาบความเรียบ หรือการเคลื่อนไหวของสิ่งต่าง ๆ ตัวอย่างเช่น ให้เขาได้ รู้จักถ้วยชามและช้อนที่เราใช้ป้อนข้าว ภาชนะที่ใส่น้ำ ที่เราเตรียมไว้ให้เขา ฯลฯ เมื่อเด็กได้มี โอกาสหยิบจับสิ่งของ ต่าง ๆ ที่หลากหลายมากเท่าใด โอกาสที่เขาจะพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อ ต่าง ๆ ของเด็กก็มีมากขึ้นเท่านั้น

กระบวนการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อ ทั้งการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่และ กล้ามเนื้อมัดเล็ก ควรทำไปในหลักการเดียวกัน ดังนี้

- พัฒนาจากกล้ามเนื้อมัดใหญ่ สู่กล้ามเนื้อมัดเล็ก
- พัฒนาจากร่างกายส่วนบน สู่ร่างกายส่วนล่าง (จากศีรษะ-นิ้วเท้า)
- พัฒนาจากกล้ามเนื้อง่าย ๆ สู่กล้ามเนื้อที่ย่างยาก (กล้ามเนื้อใหญ่- กล้ามเนื้อเล็ก)

การประสานกันของกล้ามเนื้อมัดเล็กจำนวนมาก ๆ ขึ้น

กิจกรรมการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อสามารถจัดให้เด็กได้เกือบตลอดเวลา เนื่องจากกิจกรรมเหล่านี้มักจะแทรกอยู่ในกิจวัตรประจำวัน และการเล่นของเด็ก พ่อแม่และผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถหาวิธีกระตุ้นและส่งเสริมให้เด็กอยากเล่นอยากสัมผัสและอยากสำรวจ โดยการ หยับ จับ ลาก ดึง สิ่งของต่าง ๆ เพื่อให้เกิดประสบการณ์ใหม่ที่ดี ทำให้เด็กเกิดความมั่นใจใน ความปลอดภัย ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้เด็กเกิดความรู้สึก อยากทดลอง อยากสำรวจ อยาก เคลื่อนไหวไปในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวและทักษะอื่น ๆ ต่อไป และอยากใช้พลังของกล้ามเนื้อที่ แข็งแรงสมบูรณ์นั้น อันจะเป็นพื้นฐานสำคัญ นำไปสู่การมีทักษะ O&M ทักษะการช่วยเหลือตนเอง การเตรียมทักษะทางวิชาการต่อไป

## การเตรียมทักษะความคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมและการเคลื่อนไหว

การจัดเตรียมทักษะนี้สามารถเริ่มต้นให้เด็กได้ตั้งแต่วัยทารก พ่อแม่และผู้เลี้ยงดูสามารถช่วยให้เด็กมีพัฒนาการไปตามขั้นตอนเช่นเดียวกับเด็กปกติ ในเรื่องของความคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อม และการเคลื่อนไหว

คำแนะนำต่อไปนี้เป็นประโยชน์แก่พ่อแม่ ผู้เลี้ยงดู และผู้เกี่ยวข้องกับเด็ก เพื่อเตรียมพัฒนาเด็กสู่ทักษะความคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อม และการเคลื่อนไหว

1. การจัดเตรียมทักษะความคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมและการเคลื่อนไหวสามารถเริ่มต้นได้ในวัยทารก พ่อแม่ และผู้เลี้ยงดูสามารถช่วยให้เด็กมีพัฒนาการที่พัฒนาไปตามขั้นตอนเช่นเดียวกับเด็กปกติ โดยพัฒนาให้เขาเรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง การพัฒนาความคิดรอบยอดเกี่ยวกับตนเอง ควรจัดให้มีประสบการณ์ที่รู้จักโลกภายนอก อย่างมีความหมายด้วยการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ เช่น เด็กตาบอดควรได้รับการสอนให้รู้จักการเอื้อมมือหยิบของเพื่อที่จะได้เรียนรู้ว่า ในโลกนี้ยังมีสิ่งของต่าง ๆ นอกจากตัวเขาเองอยู่อีกมากมาย และเด็กสามารถรู้จักโลกภายนอก จะด้วยวิธีใดก็ตามพ่อแม่ ผู้ใกล้ชิดควรฝึกให้เด็กมีการเคลื่อนไหวในลักษณะต่าง ๆ เด็กตาบอดอาจทำได้ยากเพราะมองไม่เห็น ไม่สามารถเลียนแบบได้ ดังนั้นผู้ใหญ่ควรจะทำให้เด็กเลียนแบบในลักษณะการเคลื่อนไหวทางลำตัว เช่น การยกแขน ยกขา การคลาน การนั่งในท่าต่าง ๆ โดยให้เด็กตระหนักในท่าทางของต่าง ๆ ซึ่งอาจจะกระทำได้โดยการผ่านกิจกรรมการเล่นในช่วงวัยทารกนี้สำคัญมากที่สุด คือ การกระตุ้นให้เด็กได้เคลื่อนไหวจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งบ้าง รอบ ๆ ห้องนอน บริเวณทั้งภายในบ้านและภายนอกบ้าน เพื่อให้เด็กได้รับประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

2. ช่วย让孩子สามารถบอกได้ว่า เสียงมาจากไหนและค้นหาจนพบ

เป็นเรื่องสำคัญมากสำหรับเด็กของท่าน ที่จะต้องทราบว่าเสียงนั้น ๆ มาจากไหนและพยายามค้นหาจนพบ ตัวอย่างเช่น ถ้าเขาต้องการหาแม่ก็เดินไปตามเสียงแม่ หรือถ้าเขาได้ยินเสียงสุนัขคำราม ก็จะได้เดินหลิไปได้

ท่านสามารถช่วยให้เด็กของท่าน เรียนรู้ได้ว่าเสียงนั้น ๆ มาจากไหนและไปหาจนพบท่านต้องเริ่มตั้งแต่เด็กยังเล็ก ๆ อยู่ โดยเดินห่างเขาออกไปเล็กน้อย แล้วเรียกชื่อเขาจนเขารู้ว่าท่านอยู่ที่ไหน จากนั้นค่อย ๆ เพิ่มระยะทางจากตัวเด็กถึงตัวท่าน และเรียกให้น้อยครั้งลง ทำอย่างนี้ในทิศทางต่าง ๆ กัน แทนที่จะเรียกชื่อเด็กอย่างเดียว ท่านอาจจะตบมือ หรือเคาะโต๊ะให้เกิดเสียงดัง หรือจะใช้อะไรก็ได้ที่มีเสียงดัง เช่นเสียงวิทยุ หรือจากโทรทัศน์ เป็นต้น

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ฝึกให้เด็กรู้จักการ “สำรวจ” สิ่งต่าง ๆ รอบตัว เช่น ควรให้เด็กรู้จักการหยิบของใกล้ตัว เพื่อที่จะได้เรียนรู้ว่า โลกนี้ยังมีสิ่งต่าง ๆ อีกมากมาย นอกจากนี้การใช้เสียงช่วย เช่น เสียงจากสิ่งของที่เด็กสัมผัสอยู่ เสียงแนะนำจากผู้ใหญ่ ให้เด็กเข้าไปใกล้และจับวัตถุได้ถูกต้อง การฝึกให้รู้จักกับเสียงต่าง ๆ ให้มาก เช่น เพลง เสียงร้องของสัตว์ เป็นต้น

4. ต้องใช้คำพูดเกี่ยวกับทิศทางให้ชัดเจน

หลีกเลี่ยงการใช้คำพูด “นั่น” “นี่” หรือชี้ไปยังสถานที่ หรือสิ่งของที่ท่านต้องการ จะให้เด็กไปหาหรือไปเอามา ทั้งนี้เพราะ เด็กมีปัญหาทางการเห็น คำพูดหรือท่าทางนั้นจะไม่มี ความหมายสำหรับเด็กเลย จงพูดให้ชัดเจนแน่นอน ตัวอย่างเช่น แทนที่จะพูดว่า “กล่องอยู่ตรง นั้น” ควรพูดว่า “กล่องวางอยู่บนพื้นข้างหน้าเตา”

5. เมื่อเด็กสามารถคลานหรือพอจะเดินได้แล้ว ควรกระตุ้นให้คลานหรือปีนป่ายไปตามเครื่องเรือนในบ้าน และใช้ประโยชน์จากทุกสิ่งทุกอย่างในการเล่น ล้อชักที่สามารถเปิดปิดได้ ฝาตู้วางของ กล่องขนาดต่าง ๆ ชั้นบันได ก้อนน้ำใช้หมุนเปิดปิดเล่น ฯลฯ เด็กจะสำรวจสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ข้างในร่องเท้า ในกระบะเป่า ในตู้ แม้แต่กระดาษหรือผ้าที่ไม่ใช้แล้วก็เป็นของเล่นที่เด็กชอบได้ แต่ท่านต้องไม่ลืมที่จะต้องคอยพูด-บอกเด็กด้วยว่าสิ่งของที่เขากำลังเล่นหรือสัมผัสอยู่นั้นคืออะไร เพื่อเด็กจะได้เรียนรู้ชื่อสิ่งของ อย่างมีความหมายโดยการสัมผัส

6. การฝึกหาทิศทาง

เมื่อต้องการจะสอนให้เด็กทราบเรื่องทิศทาง ควรจะเริ่มตั้งแต่การให้เด็กทราบเรื่องทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตกเสียก่อน โดยใช้หลักธรรมชาติ คือให้เด็กสังเกตจากดวงอาทิตย์ขึ้นและตก สำหรับการหาทิศทางของสิ่งอื่น ให้เด็กนำทักษะจากความคิดรวบยอดในเรื่องด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง หรือในแนวเดียวกัน เมื่อต้องการจะไปยังสถานที่ใดก็ให้หาทิศทาง โดยฝึกให้เด็กมีแผนที่สมองเพื่อที่จะทราบว่า ขณะนี้ตนเองอยู่ที่ไหน กำลังจะไปไหน และจะไปได้อย่างไร ตัวอย่างเช่น เมื่อต้องการจะเดินไปที่ชั้นวางรองเท้า ซึ่งเด็กจะต้องคิดไว้ในใจแล้วว่า ชั้นวางรองเท้ามีอยู่นอกประตูห้องด้านขวาของมือ เขาก็จะเลาะแนวผนังห้อง ในการเดินเลาะแนวออกไปที่ประตู เปิดประตูออกไปขวามือก็คือชั้นที่วางรองเท้า

เมื่อเด็กโตขึ้นอาจจะต้องฝึกให้เรียนรู้เรื่องทิศทางตามเข็มทิศต่อไป เพราะทิศทางเป็นตัวกลางในการสัญจร และรักษาการเคลื่อนที่อย่างมีระบบ สิ่งสำคัญคือ การใช้ทิศทางตามเข็มทิศอย่างมีประสิทธิภาพ เพราะทิศทางตามเข็มทิศมีความคงที่ ถาวรและเพิ่มความแน่นอนภายในสิ่งแวดล้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. เด็กอาจต้องใช้สิ่งของบางอย่างที่เขาเกาะได้ และยื่นไปเพื่อช่วยในการเดิน ในขณะที่เด็กเริ่มเดินได้เอง เด็กอาจจะอยากผลักเก้าอี้หรือของเล่นที่มีล้อและมีมือจับทั้งสองข้างไปด้วย ซึ่งวิธีการนี้จะช่วยในการทรงตัวของเด็กในขณะที่เขาเดิน ขณะเดียวกันจะป้องกันมิให้เขาเดินไปกระทบกับฝาผนัง หรือสิ่งของอื่น ๆ

8. พาลูกเดินขึ้นและลงบันได ควรจะมีลูกทรงเหล็กหรือไม้ หรือเชือกเส้นใหญ่ ๆ เพื่อให้เด็กได้เกาะขึ้นลงบันไดเอง ให้เด็กจับลูกทรงด้วยมือข้างหนึ่งไม่ใช้สองข้าง เพราะตัวเองต้องหันหน้าขึ้นไป เมื่อเด็กเริ่มฝึกฝนนั้นให้เขาวางเท้าข้างหนึ่งบนขั้นบันได แล้วให้ยกเท้าอีกข้างหนึ่งมาวางบนขั้นบันไดเดียวกัน ขาลงบันไดก็ให้ทำเช่นเดียวกัน

เมื่อเด็กทำเช่นนี้ได้อย่างชำนาญและมีความมั่นใจในการขึ้นลงบันไดแล้ว ฝึกเขาให้เดินขึ้นลงบันไดทีละขั้นต่อไป และไม่มี ความจำเป็นให้เด็กนับจำนวนของขั้นบันได แต่สิ่งที่ควรทำ คือให้เด็กสังเกตลักษณะของบันไดทั้งทางขึ้นและทางลง ที่พักขั้นบันได

9. ช่วยให้เกิดเด็กของท่านฝึกวิ่ง กระโดด เขย่งก้าวกระโดด ฯลฯ

ลูกของท่านสามารถเคลื่อนไหวร่างกายของเขาได้เหมือน ๆ กับเด็กตาดีโดยทั่วไป แต่เป็นเพราะว่าเขา มองไม่เห็น เขาจึงไม่สามารถจะเรียนรู้ความแตกต่างของการเคลื่อนไหวในแต่ละท่าได้ โดยการเฝ้าดูคนอื่นและเลียนแบบอย่าง ท่านจะต้องคิดหาวิธีสำหรับเด็กของท่าน ท่านอาจจะต้องบรรยายอย่างละเอียดว่า ร่างกายของคนเราเคลื่อนไหวได้อย่างไร ตัวอย่างเช่นในการกระโดดนั้น ท่านต้องบอกเด็กว่า “เริ่มต้นลูกต้องยืนขาชิดกันทั้งสองข้าง งอเข่าเล็กน้อย เขย่งแขนทั้งสองไปด้านหลัง แล้วเขย่งแขนมาข้างหน้า พร้อมกับยกขาทั้งสองให้พ้นพื้น ลูกจะรู้สึกเหมือนร่างกายของลูกกำลังเคลื่อนไหวไปในอากาศ

ในขณะเดียวกัน ก็ควรจะให้เด็กได้ใช้มือสัมผัสร่างกายของท่าน ในท่าทางต่าง ๆ ของการเคลื่อนไหว จากนั้นจึงให้เขาเลียนแบบการกระทำเหล่านั้นด้วย จะเป็นการช่วยให้เด็กได้ฝึกหัดได้ดีขึ้น ถ้ามีเด็กในวัยและขนาดเดียวกันมาช่วยด้วย ก็จะเป็นการถ่ายทอดเด็กของท่าน ในการที่จะสัมผัสและเลียนท่าทางของเด็กอื่น ๆ ได้ดีขึ้น

10. ช่วยให้เกิดเด็กของท่านได้รู้จักสังเกตเสียงที่แปลกออกไป หรือกลิ่นของสถานที่ต่าง ๆ

เด็กตาดีจะรู้จักสถานที่ที่เคยไป โดยการจำลักษณะการใช้สอยของสถานที่เหล่านี้ ตัวอย่างเช่น ขณะที่พวกเขาท่องเที่ยวไปรอบ ๆ หมู่บ้าน พวกเขา ก็จะเริ่มรู้จักทางกลับบ้าน โดยการจดจำสถานที่ และสิ่งของที่คุ้นเคย ร้านขายของชำ สวนผักผลไม้ ต้นไม้ใหญ่ ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แต่เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น จะไม่สามารถมองเห็นสถานที่และสิ่งต่าง ๆ เหล่านั้นได้ แต่เขาสามารถใช้สัมผัสอื่น ๆ เพื่อให้รู้ว่าเขาอยู่ที่ไหน จึงช่วยเด็กของท่านให้รู้จัก จุดสังเกตของสถานที่ที่ได้เดินผ่านไป เช่น ฝึกให้เด็กดมกลิ่นต่าง ๆ ในขณะที่เดินไปในที่ที่ร้านขายขนมปัง หรือในที่ที่มีรถเข็นขายกล้วยเดี่ยว หรือที่มีต้นไม้ ดอกไม้ที่มีกลิ่นหอม หรือกลิ่นรูป ควันเทียนจากโบสถ์ ฯลฯ แนะนำให้เด็กได้สังเกตเสียงต่าง ๆ รถประจำทางที่จอดตามป้าย เสียงเครื่องมือจากร้านซ่อมต่าง ๆ เสียงนกร้องในกรง ฯลฯ

11. การทำเครื่องหมายทางเดินเพื่อเป็นลักษณะช่วยเด็กในการจดจำ จะเกิดประโยชน์เป็นพิเศษ หากจะเลือกทำให้เด็กตามสถานที่สำคัญบางแห่ง เช่น ทางเข้าหน้าประตู ห้องนอน ห้องน้ำ ทางลาด บันได หรือสถานที่ที่อาจทำให้เด็กเกิดอันตรายได้ เครื่องหมายอาจใช้กระดาษสี กระดาษแถบขาว กระดาษทรายหรือเชือกผูกก็ได้

การทำเครื่องหมายทางเดินเพื่อเป็นสัญลักษณ์ช่วยเด็ก ในการจำจะเกิดประโยชน์เป็นพิเศษ หากจะเลือกทำตามสถานที่สำคัญ เช่น ทางเข้าประตูห้องนอน ห้องน้ำ ทางลาด บันได สถานที่ที่สำคัญ หรือที่ที่อาจเป็นอันตรายได้ อาจทำเครื่องหมายโดยใช้กระดาษสี หรือกระดาษแถบขาว เชือกก็ได้

## 12. กิจกรรมการเล่น ต่าง ๆ

การเล่นสิ่งต่าง ๆ ดังกล่าว จะช่วยให้คุ้นเคยต่อการสัมผัสกับวัตถุรอบตัวและการจับต้องสัมผัสสบอ่ย ๆ จะทำให้เด็กค่อย ๆ จำและรู้จักสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น เมื่อเด็กเริ่มหัดยืน มักจะพยายามฝึกเกาะสิ่งของต่าง ๆ พ่อแม่ควรหาวัตถุที่เด็กจะใช้ยึดในการเกาะยืน หากหารถนั่งที่มีล้อเลื่อนได้ จะมีประโยชน์ เพราะสามารถเล่นของเล่นบนรถได้พร้อมกับเคลื่อนไหวไปรอบ ๆ บริเวณห้องได้ และเด็กจะกล้าที่จะลงยืนดู เพราะจะไม่ล้ม

เล่นเกม “ เข้าและออก ” โดยการช่วยให้เด็กให้เอาของต่าง ๆ ใส่ลงไปในภาชนะ แล้วเอาของเหล่านั้นออกมาให้ได้

เล่นกับลูกบอล โดยให้ลูกของท่านนั่งกางขา แล้วกลิ้งลูกบอลที่มีกระดิ่งเล็ก ๆ อยู่ข้างในไปให้เขา แล้วให้เขาผลักลูกบอลกลับมายังท่าน วิธีนี้จะเป็นการช่วยให้กล้ามเนื้อ และแขนของเด็กแข็งแรงขึ้น และเราสามารถพูดเสริมว่า

“ ผลักลูกบอลออกมาลูก นัน! เอาออกมาข้างหน้าลูกเลย ” หรือ

“ เก่งมากเลยลูก ลูกบอลที่ลูกผลักมาอยู่ข้างหน้าพ่อแล้ว มาทางนี้ลูก ”

### 13. การฝึกหัดของตก

คนตาบอดจะใช้ 2 วิธีร่วมกัน เมื่อต้องการหาสิ่งของที่ตนทำตกโดยเขาจะยึดตรงจุดที่ของตก พังเสียงว่าของนั้นกิ้งหรือกระเด็นไปทางไหน แล้วหันไปทางจุดนั้น เพื่อให้ทราบตำแหน่งของตก พังเสียงว่าของนั้นกิ้งหรือกระเด็นไปทางไหนแล้วหันไปทางจุดนั้นเพื่อให้ทราบตำแหน่งของตก ต่อจากนั้นเดินไปหยุดตรงจุดที่ 1 คิดว่าใกล้ของตกมากที่สุด แล้วนั่งคุกเข่าพร้อมกับใช้วิธีป้องกันส่วนบน เพื่อกันศรัษะหรืออาจจะใช้วิธีนั่งคุกเข่าลงตรง ๆ ตลอดเวลา ไม่นิยมตัวไปข้างหน้า วิธีนี้จะป้องกันศรัษะได้เช่นเดียวกัน

เมื่ออยู่ในลักษณะดังกล่าว จึงพร้อมที่จะหาของต่อไป โดยฝึกใช้วิธีการ

#### 2 วิธีดังนี้

##### ก. วิธีของเส้นรอบวง มีวิธีปฏิบัติดังนี้คือ

- คนตาบอดจะต้องวางมือลงบนจุดใดจุดหนึ่งที่พื้น
- เคลื่อนมือให้เป็นเส้นรอบวงบนพื้นอย่างช้า ๆ และสังเกตลักษณะของพื้นผิวรวมทั้งตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ
- เคลื่อนมือกลับมาที่จุดเริ่มต้น ถ้าไม่พบก็เคลื่อนย้ายมือเริ่มต้นที่จุดใหม่
- การเคลื่อนมือลูปไปตามพื้น นี้ควรเริ่มจากวงแคบ ๆ แล้วค่อย ๆ ขยายกว้างขึ้นและถ้าหาด้านหน้าไม่พบก็ให้หาทางด้านซ้ายและทางด้านขวาก่อน จึงย้ายไปทางด้านหลัง

##### ข. วิธีเส้นตาราง มีวิธีปฏิบัติดังนี้คือ

- วางมือลงบนพื้นบริเวณที่จะสำรวจ โดยวางไว้ด้านหน้าของคนตาบอดเอง
- เคลื่อนมือไปด้านข้างโดยให้ขนานกับลำตัว เคลื่อนออกไปประมาณข้างละ 1-1 1/2 ฟุต
- เคลื่อนมือกลับมายังตรงกลางด้านหน้าของลำตัว เหมือนเดิมแต่จะต้องห่างออกไปจากแนวเดิมประมาณ 1/2 ฟุต
- จากนั้นเคลื่อนมือไปข้างหน้าประมาณ 1/2 ฟุต และทำการลูปพื้นสำรวจต่อ โดยเลื่อนให้เป็นเส้นโค้งไปด้านหน้าให้ไปบรรจบกัน

14. ฝึกให้เด็กได้เรียนรู้วิธีการเดิน เลาะแนวไปตามขอบโต๊ะ ข้างกำแพงหรือแนวรั้ว เด็กจะรู้สึก่ววิธีนี้จะช่วยเขาได้มาก ถ้าได้ใช้มือเลาะแนวตามขอบโต๊ะ กำแพง ผนังและ เป็นวิธีที่เด็กจะได้จุดสังเกตว่า กำลังเดินไปในทิศทางที่ถูกต้อง

15. ช่วยให้เด็กรู้ว่าเขากำลังไปผิดทางหรือถูกทาง

ช่วยให้เด็กได้รู้จักพื้นผิวถนนหนทางที่แตกต่างกัน บอกชื่อของพื้นผิวให้เด็กรู้ ในขณะที่เขากำลังเดินอยู่ เช่นเขากำลังเดินบนหญ้า กำลังเดินบนถนนที่เป็นหินแข็ง เด็กต้องการที่จะรู้ว่า เขากำลังเดินย่ำลงไปบนพื้นดินธรรมดา พื้นถนนที่เป็นหิน พื้นลาดซีเมนต์หรือหญ้า ฯลฯ ตัวอย่างเช่น ถ้ามีถนนติดระหว่างบ้านท่านและบ้านของเพื่อน บ้านข้างเคียง เด็กจะเริ่มรู้ทันทีว่าเขาเริ่มเดินผิดทางแล้ว เมื่อเขาเดินไปเหยียบเอาหญ้าเข้า สิ่งเหล่านี้จะเป็นจุดสังเกตให้แก่เด็กเขาจะทราบได้ว่า เขาเดินออกไปนอกทางแล้ว

## สรุป

จะเห็นได้ว่า ทักษะความคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อม และการเคลื่อนไหวหรือที่เรียกว่า ทักษะโอแอนด์เอ็ม (O&M) นั้น สามารถฝึกให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น ได้ตั้งแต่วัยก่อนเข้าเรียน โดยการพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ เพื่อเป็นทักษะพื้นฐานอันได้แก่ การฝึกทักษะประสาทสัมผัสการรับรู้ ทักษะการพัฒนาคณิตรวบยอด ทักษะการพัฒนาด้านกล้ามเนื้อ นำมาสู่ทักษะความคุ้นเคยกับสภาพแวดล้อมและการเคลื่อนไหว ด้วยปรัชญาหลัก 3 ประการคือ ขณะนี้ฉันอยู่ที่ไหน กำลังไปไหนและจะเคลื่อนไปได้อย่างไรด้วยตนเอง เมื่อสอนให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น สามารถเดินทางได้ด้วยตนเองอย่างอิสระ และปลอดภัย นั่นคือความสำเร็จที่บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุขร่วมกับคนปกติในสังคม

## ทักษะความสามารถทางการเรียนรู้

ในช่วงปีแรกของชีวิตของเด็กทุกคนเป็นระยะเวลาที่สำคัญที่สุด เพราะเด็กจะมีการพัฒนาในด้านต่าง ๆ เร็วมาก โดยเฉพาะพัฒนาการทางสติปัญญา อารมณ์และสังคม อาจกล่าวได้ว่าความสำเร็จของการพัฒนาการในช่วงนี้จะเป็นตัวกำหนดหรือบ่งชี้อนาคตของเด็ก แต่หากมีความผิดปกติใด ๆ เกิดขึ้นกับเด็กในช่วงนี้และไม่ได้รับการบำบัดรักษา ก็อาจทำให้ศักยภาพของเด็กลดลงอย่างชัดเจน สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น ตามที่ได้กล่าวมาบ้างแล้ว ว่าการเห็นเป็นประสาทสัมผัสที่สำคัญมากที่สุด ในการที่ช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่เยาว์วัย หากมีปัญหาในเรื่องนี้ ย่อมจะส่งผลต่อการพัฒนาการของเด็ก ยิ่งสูญเสียการเห็นมากหรือมีความบกพร่องอย่างอื่นเพิ่ม เช่นมีการสูญเสียการได้ยิน และมีความบกพร่องทางร่างกายอย่างอื่นเพิ่มอีก เด็กเหล่านี้เรียกว่าเด็กพิการซ้อนซึ่งต้องการความช่วยเหลือและการดูแลเป็นพิเศษจากพ่อแม่ หรือผู้ที่เกี่ยวข้องตั้งแต่ช่วงแรกของชีวิต และไม่สามารถเรียนหนังสือได้ตามปกติหรืออาจจะเรียนได้ถ้าจัดโปรแกรมพิเศษให้ สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น ทั้งเด็กตาบอดและเด็กที่มีการเห็นเลือนลาง สามารถเรียนหนังสือได้ และในปัจจุบันนี้เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นสามารถเรียนร่วมกับเด็กปกติได้ตั้งแต่ระดับปฐมวัย แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ความสามารถทางการเรียนรู้ของเด็กไม่ได้เริ่มต้นเมื่อเด็กเข้าโรงเรียน โรงเรียนคือแหล่งให้ความรู้เท่านั้น ถ้าจะเปรียบโรงเรียนก็เหมือนสถานที่ให้เมล็ดแห่งความรู้ แต่พื้นที่จะรองรับเมล็ดแห่งความรู้นั้น จะต้องมีการเตรียมพร้อมอย่างสมบูรณ์ พอเหมาะกับการที่เมล็ดแห่งความรู้นั้นจะงอกงามได้ตั้งแต่ชีวิตช่วงแรกของเด็ก คนที่สำคัญที่สุดในเรื่องนี่คือ พ่อแม่ซึ่งจัดได้ว่าเป็นครูคนแรกของเด็ก พ่อแม่ทุกคนควรจะตระหนักถึงภาระหน้าที่นี้ โดยเฉพาะเด็กพิการดูเหมือนว่าภาระต่าง ๆ จะเพิ่มทวีมากกว่าปกติ พ่อแม่จะต้องยอมรับเสียก่อนว่าจะต้องเผชิญกับปัญหาที่หนักและยุ่งยาก แต่หากยอมรับและเตรียมใจไว้แล้ว ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ จะได้รับการแก้ไขและลุล่วงไปในที่สุด

พ่อแม่ที่มีความวิตกกังวลใจว่าไม่รู้จะเลี้ยงลูกที่มีความบกพร่องทางการเห็นอย่างไร ควรจะต้องเฝ้าหาความรู้จากนักวิชาการ แพทย์ นักจิตวิทยา และผู้ที่มีความรู้ที่น่าเชื่อถือ ซึ่งเขียนให้คำแนะนำไว้ตอนท้ายของคู่มือเล่มนี้ สิ่งที่คุณแม่ควรจะต้องรู้ คือสิ่งใดบ้างจะช่วยเหลือเกื้อหนุน หรือจะสกัดกั้นพัฒนาการของเด็กบ้าง พบว่าในสภาวะปัจจุบันพ่อแม่ส่วนใหญ่มีขาดเวลาที่จะให้กับลูก เพราะสภาพทางสังคมและเศรษฐกิจ จึงทำให้พ่อแม่ขาดคุณภาพของโยชน์ด้านการค้า ความเป็นพ่อแม่ที่ดี เด็กบางคนมาจากครอบครัวที่ด้อยโอกาส อาจจะพบความผิดปกติที่ทาง

พัฒนาการหลายประการเพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากพันธุกรรมบางประการ หรือสาเหตุสำคัญ คือ เป็นผลมาจากสภาพของสิ่งแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อการพัฒนาที่ติดันเอง เด็กจำนวนมากมีพัฒนาการไม่ดี ไม่ใช่เพราะสภาพความไม่ปกติของร่างกาย แต่เป็นเพราะอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ไม่เกื้อหนุนโดยเฉพาะอย่างยิ่งพ่อแม่ จะต้องมีความรู้พอเพียงที่จะเลี้ยงดูให้เติบโตและมีพัฒนาการที่เหมาะสม ใกล้เคียงเด็กปกติมากที่สุด

วัยทารกเป็นวัยที่สำคัญยิ่ง เพราะช่วงนี้เป็นช่วงที่สมองของเด็กมีการพัฒนาและเจริญเติบโตสูงมาก เป็นช่วงที่เด็กเรียนรู้และพัฒนาทางประสาทสัมผัสการสื่อสาร มีการเรียนรู้เกี่ยวกับร่างกายของตนเอง และสิ่งแวดล้อมที่ใกล้ตัว โดยใช้ระบบประสาทสัมผัสอย่างเต็มที่ แม้ว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นจะขาดช่องทางที่สำคัญในการเรียนรู้คือการเห็น แต่เด็กใช้ช่องทางอื่นได้เป็นอย่างดี ฉะนั้นถ้าพ่อแม่ไม่ช่วยเอื้อให้เด็กฝึกใช้การเรียนรู้โดยผ่านประสาทสัมผัสต่าง ๆ อย่างเต็มที่โดยเฉพาะการสัมผัสจับต้อง ตลอดจนการกระตุ้นให้เด็กได้ใช้สายตาที่ยังเหลืออยู่บ้างให้เกิดประโยชน์ เด็กก็จะขาดโอกาสในการเรียนรู้ต่าง ๆ ไปอย่างน่าเสียดาย

ต่อไปนี้เป็นคำแนะนำสำหรับพ่อแม่ และผู้ที่เกี่ยวข้องได้นำไปเป็นแนวทางหรือแนวคิดในการนำไปปฏิบัติต่อเด็ก เพื่อเป็นการเตรียมพัฒนาเด็กให้มีทักษะความสามารถในการเรียนรู้ในช่วงวัยทารก

1. ลูกของท่านมีความบกพร่องทางการเห็นหรือตาบอด ท่านควรคำนึงถึงความต้องการของเขาเป็นอันดับแรก ท่านได้เรียนรู้แล้วว่า ลูกท่านมีปัญหาด้านการเห็นท่านอาจจะกังวลใจ เพราะไม่ทราบว่าจะตอบสนองความต้องการของเขาได้อย่างไร ขอให้สังเกตแล้วท่านจะได้เรียนรู้สิ่งต่าง ๆ มากมายในขณะที่ลูกของท่านกำลังเจริญเติบโต สิ่งที่คุณต้องการมากที่สุดก็เหมือนกับเด็กอื่น ๆ คือ ความรัก ความสนใจและความอดทนของท่าน ตลอดจนบ้านหรือที่อยู่อาศัยและอาหาร ซึ่งท่านทราบว่า จะให้สิ่งเหล่านี้ได้อย่างไร

2. ลูกของท่านมีปัญหาด้านการเห็น แต่ไม่ได้หมายความว่าเขามีปัญหาด้านสมอง ประการแรกลูกของท่านอาจจะนั่ง หรือเดินได้ช้ากว่าเด็กตาดี ทั้งนี้เพราะการมองไม่เห็นทำให้เขาเรียนรู้ในการทำสิ่งต่าง ๆ ได้ยากมาก เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นต้องการเวลา ความช่วยเหลือและการฝึกฝนเป็นพิเศษ ด้วยการช่วยเหลือเป็นพิเศษนี้เอง ที่จะทำให้อายุของท่านทำอะไร ๆ ได้เกือบทุกอย่างที่เด็กตาดีทำได้ แม้ว่าจะต้องใช้เวลานานในการเรียนรู้ การเดินหรือการพูด แต่ไม่ได้หมายความว่า เขามีปัญหาด้านสมองหรือสมองที่

เอกสาร 3: เป็นในบางครั้งลูกของท่านอาจมองเห็นสิ่งของบางอย่างได้ อาจจะมีคนบอกท่านว่า ลูกของท่านตาบอดหรือมีความบกพร่องทางการเห็น และต่อแต่ในบางขณะท่านอาจจะคิดว่าลูก

ของท่านมองอะไร ๆ เห็นได้ ท่านเข้าใจถูกเพราะเด็กตาบอดส่วนมากไม่ได้ตาบอดสนิท แต่เขาจะเห็นได้นิดหน่อยเขาอาจจะมองเห็นสิ่งต่าง ๆ เมื่อมันอยู่ใกล้ตาของเขา หรือเมื่อมีแสงสว่างพอเหมาะ เช่น เด็กบางคนมองเห็นแสงจ้า เด็กบางคนอาจมองเห็นเมื่อแสงทึบ ๆ หรือมองเห็นสิ่งของที่มีสีสดใส ซึ่งเราเรียกเด็กประเภทนี้ว่าเด็กเห็นเลือนกลาง

4. เพื่อพัฒนาระดับสติปัญญา เด็กจะได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ จากการเล่นกิจกรรม การเล่นต่าง ๆ จะช่วยส่งเสริมให้เด็กได้พัฒนาการคิดการหาเหตุผลเป็นสะพานที่เชื่อมให้เด็กได้พบประสบการณ์ใหม่ ๆ เกิดการเรียนรู้ตามธรรมชาติ โดยเฉพาะกิจกรรมที่จัดให้เด็กตาบอดมีโอกาสได้ใช้ประสาทสัมผัสทุกด้าน เด็กจะได้มีโอกาสจับต้อง สังเกต ทดลอง เช่น การเอาวัตถุบางอย่างวางลงไปในภาชนะที่ใส่น้ำไว้ (แม้อาจให้ลูกทำได้ขณะอาบน้ำให้เขา) ลูกจะพบว่าของบางอย่างลอยน้ำได้ เช่น ขันพลาสติก ขวดแชมพูสระผม และของบางอย่างก็จมน้ำลงไป ลูกได้มีโอกาสทดลองด้วยตนเองและมีการสังเกต เปรียบเทียบ ถ้าเป็นเด็กที่โต มีภาษาพูดดีแล้วเช่นเด็กในวัย 3 - 4 ขวบ เด็กอาจจะรู้จักซักถามมากขึ้น ก็จะเรียนรู้มากขึ้นจากการตอบโต้ของแม่ เด็กจะเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นมีการพัฒนาการทางภาษามากขึ้น และเมื่อได้รับการฝึกฝน เด็กจะสามารถพัฒนาความรู้ความคิดทางสติปัญญา และสามารถนำไปใช้ได้เมื่อโตขึ้น หรือเมื่อพบปัญหาใหม่ในโอกาสต่อไป

5. การที่เด็กจับสิ่งของต่าง ๆ มาดูใกล้ตา ถ้าเด็กพอมองเห็นได้บ้าง (LOW VISION) จึงปล่อยให้เด็กถือสิ่งของหรือหันหน้าเขาไปในลักษณะที่เขาจะมองเห็นได้ดีที่สุด เพราะนั่นคือวิธีการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่ดีของเด็กที่มีการเห็นเลือนกลาง

6. จับมือเด็กให้สัมผัสสิ่งของต่าง ๆ การจับต้องเป็นสัมผัสที่สำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งลูกของท่านจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับโลกรอบ ๆ ตัวเขา จับมือลูกแล้วช่วยให้เขา มอง หรือสัมผัสขนาดและรูปร่าง และน้ำหนักของสิ่งของและทดลองดูว่าสิ่งของเคลื่อนที่ได้อย่างไร

7. เด็กอาจใช้ปากอมหรือใช้ลิ้นเลียสิ่งของในบางครั้ง เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นอาจใช้ปากหรือลิ้น เพื่อพยายามที่จะรู้จักสิ่งของต่าง ๆ จะเห็นได้ว่า เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับขนาดของสิ่งของ รูปร่าง ลวดลาย และความร้อนเย็นของสิ่งของนั้น ๆ ด้วยการสัมผัส การฟัง การลิ้มรส และการดมกลิ่น ฉะนั้นท่านควรระวังเรื่องความปลอดภัย สิ่งของเหล่านั้นต้องสะอาด และมีขนาดใหญ่พอที่จะอมและกลืนเข้าไปไม่ได้ เมื่อฟันของเด็กเริ่มงอกขึ้นควรจะให้เลิกอมของ โดยฝึกใช้มือสำรวจสิ่งของแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. พูดคุยกับเด็กบ่อย ๆ ท่านจะต้องบอกเด็กในสิ่งที่เด็กมองไม่เห็น อธิบายให้เด็กทราบถึงสิ่งที่เกิดขึ้นรอบ ๆ ตัวเขาหรือสิ่งที่เกิดขึ้นกับตัวเขาเอง อธิบายให้เด็กรู้ว่าท่านกำลังทำอะไรอยู่ ท่านอยู่ที่ไหน และเขากำลังทำอะไรอยู่ ฟังอะไร ดมอะไร หรือกำลังชิมอะไร ตัวอย่างเช่น ถ้าท่านกำลังกวาดบ้าน ให้บอกเด็กว่าท่านกำลังทำอะไร เพื่อที่เขาจะได้เรียนรู้ถึงความหมายของเสียงเหล่านั้น พูดและอธิบายสิ่งของต่าง ๆ กับเด็กตั้งแต่เขายังแบเบาะอยู่ จำไว้ว่าเด็กอ่อนสามารถที่จะเข้าใจในสิ่งที่คุณพูดก่อนที่จะจะสามารถพูดได้

ควรส่งเสียงพูดคุยกับเด็กของท่านแม้ท่านจะอยู่อีกห้องหนึ่ง เสียงของท่านจะทำให้เขารู้สึกปลอดภัย เพราะเขารู้ว่าท่านอยู่ใกล้ ๆ เขา มิได้หายไปไหน เพื่อเขาจะได้ไม่กังวลใจ

9. ฝึกหัดให้เด็กรู้จักที่มาของสิ่งต่าง ๆ ที่นำมาเล่นหรือนำมาใช้และช่วยให้ลูกู้ที่เก็บของ และนำเอาไปเก็บ หลังจากที่ได้ใช้สิ่งของนั้นแล้ว

เด็กจำเป็นต้องรู้ว่าอะไร มาจากไหน ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้เขาคิดว่าสิ่งของต่าง ๆ นั้นมาโดยปาฏิหาริย์ เหตุการณ์อย่างนี้จะเกิดขึ้นอีกถ้าท่านยังคงหยิบของให้ลูกแล้วนำมาใส่ในมือของเขา จะเป็นการดีที่หากท่านนำเด็กไปเอาสิ่งของด้วยตัวเขาเอง เช่น ถ้าท่านจะเล่นฟุตบอลกับเด็ก ก็พาเด็กไปเอาลูกฟุตบอลด้วยตนเองและบอกเขาว่ามันอยู่ที่ไหน

เป็นเรื่องสำคัญมาก ในการที่จะต้องนำสิ่งของกลับไปเก็บไว้ที่เดิมหลังจากใช้แล้ว เพื่อลูกจะได้ไปเอามาได้ถูกเมื่อเขาต้องการจะใช้มันอีก เด็กตาดีสามารถมองไปรอบ ๆ ห้องเพื่อมองเห็นสิ่งที่พวกเขาต้องการได้ เด็กตาบอดจะต้องค้นหาอย่างช้า ๆ และด้วยความระมัดระวังอย่างยิ่งด้วยมือของเขาเอง ถ้าหากว่าสิ่งของเหล่านั้นมิได้อยู่ในที่ที่มันเคยอยู่

10. ส่งเสริมให้ได้เล่นกับเด็กคนอื่น ๆ เหมือนกับเด็กทั่ว ๆ ไป

ลูกของท่านต้องการมีเพื่อนเล่น เมื่อเขาเติบโตขึ้นอย่าจำกัดลงไปว่าลูกต้องเล่นกับเด็กตาบอดด้วยกันเท่านั้น เป็นเรื่องสำคัญมากที่เขาจะต้องมีความรู้สึกสบายใจเมื่อเล่นกับเด็กตาดีด้วยกัน เมื่อเด็กตาบอดและตาดีเล่นกัน พวกเขาจะหาทางที่จะเล่นด้วยกันได้ด้วย การดัดแปลงปรับการเล่นประเภทต่าง ๆ หรือแลกเปลี่ยนของเล่นกันเพื่อให้ทุก ๆ คนได้มีโอกาสเล่นรวมกันได้

ควรฝึกพัฒนาให้เด็กมีความคิดรวบยอดในเรื่องต่าง ๆ เมื่อเด็กเริ่มเข้าใจภาษามากขึ้น ในช่วง 2-3 ปี ดังนี้

ก. เรื่องขนาดของสิ่งของ ใหญ่ เล็ก บาง หนา

เอกสารนี้เป็นสิ่งที่ใกล้ชิดตัวเด็กมาเปรียบเทียบขนาดใหญ่ เล็ก (สิ่งของชนิดเดียวกันเปรียบเทียบขนาด) โยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆที่เทียบกันทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- สร้างเป็นนิทานเรื่องขนาดใหญ่เล็ก ตัวอย่างเช่น ใช้หนังสือเป็นนิทานเรื่องจ้อย เรียนรู้ ใหญ่-เล็ก, คิคนิทานสมมติเกี่ยวกับเรื่องขนาดของสิ่งของ
  - ให้แยกวัตถุที่มีขนาดต่างกันแล้วแยกเป็นพวกใหญ่กับพวกเล็ก
- ข. เรื่องสี โดยให้รู้จักสีที่สำคัญ เช่น แม่สีให้เห็นได้ชัดเจน ในกรณีที่เด็กมีการมองเห็นเลือนกลาง (LOW VISION) เช่น สีเหลือง สีแดง สีขาว ที่ตัดกับสีดำ
- ให้รู้จักชื่อสีต่าง ๆ จับคู่สีที่เหมือนกัน
  - ฝึกให้บอกสีของเสื้อผ้าที่ใสในทุกวัน ทั้งของตนเองและผู้อื่น
- ค. เรื่องรูปทรง ให้เด็กรู้จักจำแนกรูปทรงของใช้ เช่น หน้าต่าง ประตูสี่เหลี่ยม
- ง. เรื่องน้ำหนัก
- ฝึกเปรียบเทียบน้ำหนักจากของจริง โดยให้เด็กมีประสบการณ์ตรงกับสิ่งของแล้วบอกว่าอันไหนหนัก-เบา เช่น ไม้-โฟม, หิน-ใบไม้ ฯลฯ
- จ. เรื่องสัดส่วน อ้วน-ผอม, สูง-ต่ำ, สั้น-ยาว
- เปรียบเทียบจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว คนอ้วน คนผอม คล้ายรูปคน-สัตว์ที่อ้วน-ผอมตามคำสั่ง หรือระบายสีถ้าเป็นเด็กเห็นเลือนกลาง
  - เปรียบเทียบสูง-ต่ำ
  - คล้ายจากรูปทรงว่าอันไหนสูง-ต่ำ
  - เปรียบเทียบ ผม แขน เลือ ขากางเกง ของใช้ในบ้าน ให้เด็กจำแนกเปรียบเทียบ สิ่งไหนสั้น ยาว จากของจริงหรือรูปภาพ
- ฉ. เรื่องจำนวนมาก-น้อย
- เปรียบเทียบจากของจริง 2 อย่าง ว่ากองไหนมาก กองไหนน้อย
  - เล่นนิทาน จากนิทานเปรียบเทียบว่าอะไรมาก อะไรน้อย เช่น หมิน้อยไปงานเลี้ยง มีอาหารหลายอย่าง มีส้มกองโต กองมะม่วงเล็ก ส้มมากกว่ามะม่วง
  - หยิบของใส่กล่องแข่งขันกันดูว่าใครได้มากกว่ากัน และน้อยกว่ากัน ฯลฯ
11. เด็กจะใช้ประสาทสัมผัสอื่น ๆ เช่น การจับ การฟัง การดมกลิ่น หรือ การลิ้มรส เพื่อที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัว
- การสัมผัสจับต้อง สิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ เช่น ของเล่น ยาง โฟม หิน เป็นต้น
  - การฟัง เสียงคนพูด เสียงรถ เสียงเรือ เสียงโทรทัศน์ เสียงสัตว์ เป็นต้น
- เอกสารประกอบการดมกลิ่น รู้จักอาหารหลายชนิด แม้กระทั่งร้านค้า เช่น ร้านก๋วยเตี๋ยว หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะการชิมรส เด็กสามารถรู้จักอาหารหลายประเภท และรสชาติของอาหารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุป

การที่เด็กได้มีโอกาสเล่นของเล่นเป็นวิธีที่ทำให้เด็กมีประสบการณ์ในการรับรู้ ฝึกฝน ทดลอง และสะสมประสบการณ์ต่าง ๆ โดยการเรียนรู้ที่ละเล็กทีละน้อยจนกระทั่งขยายสู่โลก กว้างออกไป เริ่มจากการรู้จักตนเอง บุคคลที่ใกล้ชิดไปสู่การรู้จักสิ่งแวดล้อมที่กว้างออกไป หรือการเล่นคนเดียว ไปสู่การเล่นเป็นกลุ่มและการเรียนรู้จักสิ่งที่ยากไปสู่อะไรที่ยาก คือ สามารถ เรียนรู้การใช้ของวัยต่าง ๆ ในกิจวัตรประจำวันไปสู่การเข้าใจระเบียบ กฎเกณฑ์ และวิถีชีวิต ของสังคม เช่น การรอคอย การแบ่งปัน การยืดหยุ่น เป็นต้น การเรียนรู้เช่นนี้มีผลต่อเด็กใน การอยู่ร่วมกับผู้อื่น นอกจากนี้ในขณะที่เด็กเล่นและทำกิจกรรมเด็กมีโอกาสได้ใช้ประสาทสัมผัส การรับรู้ต่าง ๆ ได้ฝึกฝนความไว ได้ใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า และมีสมาธิใน การทำกิจกรรมสิ่งหนึ่งเพิ่มขึ้น จะช่วยให้เด็กมีช่วงความสนใจยาวขึ้น และสามารถจดจำสิ่ง ต่าง ๆ ได้ดีในการนำไปใช้ซึ่งผลของการพัฒนาและการเรียนรู้เช่นนี้จะมีประโยชน์ต่อเด็ก ใน การพัฒนาสู่ทักษะทางภาษา ทักษะทางสังคม การช่วยเหลือตนเอง และทักษะอื่นต่อไปด้วย

## ทักษะทางสังคม

ชีวิตที่ดีของคนทุกคนคือการได้รับความความพึงพอใจจากการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น และได้รับการยอมรับจากสังคมนั้น ๆ การเรียนรู้พฤติกรรมทางสังคมที่เหมาะสมเป็นพัฒนาการสำคัญยิ่งประการหนึ่งของเด็กทุกคน

โดยทั่วไปกระบวนการทางสังคมที่ดีเริ่มต้นแต่แรกเกิด สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ผู้ใหญ่ที่อยู่ในสิ่งแวดล้อมขณะนั้นจะโต้ตอบกับเด็ก ช่วยให้เด็กเกิดการโต้ตอบและรู้จักการตอบสนองต่อบุคคลอื่น เช่น ตัวพ่อแม่ เพื่อน บุคคลอื่น ๆ ได้อย่างเหมาะสมในสถานการณ์ต่าง ๆ

สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น ทักษะนี้มีความสำคัญมากเพราะทักษะทางสังคมไม่อาจพัฒนาได้เอง นอกจากนี้จะมีความสัมพันธ์กับผู้อื่นและสิ่งแวดล้อมทารกที่มีการเห็นปกติจะถูกสิ่งเร้าจากการเห็นทำให้มีการโต้ตอบกับสิ่งแวดล้อมโดยธรรมชาติ เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นจะไม่มีสิ่งเร้าจากการเห็น และถือว่าเป็นสิ่งจำเป็นที่แม่จะต้องทดแทนให้ โดยนำสิ่งแวดล้อมมาสู่เด็กและนำเด็กไปสู่สิ่งแวดล้อมด้วยนั่นเอง

### 1. พยายามส่งเสริมให้ทุกคนในบ้านได้มีปฏิสัมพันธ์กับเด็กอยู่เสมอ

- ในช่วงแรกที่เด็กยังเล็กอยู่พยายามให้แต่ละบุคคลในครอบครัวได้ พูดคุย หยอกล้อเล่นกับเด็กบ่อย ๆ นอกจากนี้จะได้ปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันแล้ว เด็กจะได้เรียนรู้การสัมผัส กลิ่น เสียงของแต่ละบุคคลที่ต่างกันไปและเริ่มจะจดจำบุคคลต่าง ๆ ได้

- พยายามให้สมาชิกในครอบครัวใช้ชื่อของตนบ่อย ๆ เพื่อให้เด็กจำได้ และคุ้นเคยเพิ่มขึ้น

- การทำกิจกรรมร่วมกัน และเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิตครอบครัว

### 2. ฝึกให้เด็กรู้จักนั่งหรือเล่นคนเดียวตามลำพัง โดยมีผู้ใหญ่ทำงานอยู่ใกล้อย่างน้อย วันละ 7-10 นาที

- พยายามหาของเล่น ที่เด็กชอบ หรือน่าสนใจมาให้ และปล่อยให้เขาเล่นตามลำพังโดยไม่ต้องบอกเขาก่อนถึงของเล่นนั้น วิธีการเล่นและให้เด็กรับรู้ว่าคุณจะอยู่ใกล้ ๆ เขา หรือทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งในบริเวณนั้น และควรให้เขาสามารถได้ยินเสียงท่านด้วยเป็นครั้งคราวเพื่อให้เด็กมั่นใจว่าเขาไม่ได้ถูกทอดทิ้ง

- ควรใช้ของเล่นที่สามารถทำให้เกิดเสียง และเพลิดเพลินในการเล่น หรืออาจใช้ของใช้ภายในบ้านให้มากขึ้น แสดงวิธีเล่น และการใช้โดยเด็กฝึกหัดทำและใช้ให้ได้เพื่อ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เกิดความพยายามในการทำกิจกรรม และเคลื่อนไหวแทนการนั่งเฉย ๆ ซึ่งจะเป็นการหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ได้เช่น การโยกตัว การกอดตาของเด็กได้

3. ควรฝึกให้เด็กมีวินัยในเรื่องต่าง ๆ โดยเร็วที่สุด โดยพยายามฝึกให้เด็กมีความเข้าใจว่าการกระทำของเขาบางอย่างไม่ถูกต้อง ควรใช้คำว่า สุภาพ ไม่สุภาพ หรือคำว่า ควรทำ ไม่ควรทำ ตัวอย่างเช่น เมื่อเด็กต้องการของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรืออยากจะไปเล่นนอกบ้าน ในเวลาไม่เหมาะสม เมื่อทำไม่ได้เด็กโกรธ ร้องไห้ หรือนอนดิ้นไปมาด้วยความโกรธ พ่อแม่ควรปลอบเด็กก่อนและอธิบายให้เด็กเข้าใจว่า เราเข้าใจความรู้สึกของเขาว่าต้องการทำอย่างนั้น แต่ยังไม่ใช่เวลาดังกล่าว และไม่ควรทำอย่างนั้นอีกเด็กดีจะต้องฟังเหตุผลของพ่อแม่และหากเด็กไม่เชื่อฟัง ควรมีการลงโทษบ้างแต่ถ้าเขาเชื่อฟังก็ควรชมเชยและให้รางวัลเช่นกัน

4. ควรฝึกให้เด็กรู้จักการตอบรับเมื่อมีคนเรียกชื่อตัวเอง โดยการหันหน้าไปหา ชูแขนขึ้น ส่งเสียงตอบรับหรือยิ้มรับ

- ใช้ชื่อหรือเรียกชื่อของเด็กบ่อย ๆ
- เรียกชื่อเด็กจากข้างหลัง และเดินเข้าไปหาทางด้านข้าง ด้านหน้า ฝึก

ให้เด็กหันหน้าตามให้ถูกต้อง

- ระหว่างให้นมเด็ก ป้อนอาหาร หรือทำกิจกรรมใดก็ตามควรให้เด็กรู้จักการมีปฏิสัมพันธ์ และการโต้ตอบ

5. เมื่อเด็กรู้จักวิธีการชมเชยหรือการได้รับรางวัล ในขณะเดียวกันควรฝึกในเรื่องของการถูกดู หรือทำโทษด้วยเมื่อเด็กทำผิด

- ควรปฏิบัติต่อเด็ก เหมือนกับลูกคนอื่น เช่น เมื่อทำดี ไม่ดีดั่ง ปฏิบัติตามคำสั่งก็ชมเชยหรือให้รางวัล และเมื่อทำผิด ไม่ถูกต้อง ดีดั่งก็ควรได้รับการดู หรือทำโทษบางอย่างที่เหมาะสม

- ควรฝึกให้รู้จักการใช้คำ “ของโทษ” ในกรณีต่าง ๆ เช่น เมื่อทำผิด ทำของเสียหาย พูดคำหยาบ เป็นต้น

6. ฝึกให้เด็กรู้จักการขวน การเชื่อเชิญ โดยกำหนดของเล่นมาชวนผู้ใหญ่เล่น หรือนำอาหารมาให้ผู้ใหญ่

- เล่นกับเด็กโดยให้ของเล่นที่ถูกต้องหรือของที่เขาสอบมาก แล้วเอาไปจากเด็ก โดยให้เขาเอามาให้ผู้ใหญ่ เสมือนการผลัดกันเล่น แล้วกลับคืนไปสู่เด็กสลับกันไป เมื่อฝึกใหม่ ๆ ต้องเอาของเล่นคืนต่อเขาเร็ว ๆ จนกว่าเด็กจะเข้าใจวิธีการ

- ฝึกโดยใช้ของเล่น หรืออาจจะเป็นอย่างอื่น เช่น ขนม อาหาร ของใช้ โดยทำเหมือนเล่นเกม สังเกตว่าเด็กยอมหรือไม่ หากเขาไม่เข้าใจหรือลังเล ควรพยายามให้เด็กเข้าใจเขาจะได้ของนั้นคืน

- ในขณะที่ฝึก เมื่อเด็กให้ของควรพูด “ขอบคุณ” แล้วคืนของให้เด็กและฝึกให้เขาพูดคำว่า “ขอบคุณ” ด้วยเช่นกัน เมื่อเขาได้รับของจากผู้อื่น

#### 7. ฝึกให้เด็กสามารถเลียนแบบการเล่นของเด็กคนอื่นบ้าง

- กระตุ้นให้เด็กเกิดความกระตือรือร้น หรืออยากรู้ อยากเห็นเพิ่มขึ้นโดยให้เล่นกับเด็กคนอื่นบ้าง

- ใช้วิธีการให้เลียนแบบเด็กอื่นเช่นเดียวกับการเลียนแบบผู้ใหญ่

- เด็กตากลบอดยังต้องการความช่วยเหลือจากผู้ใหญ่ และควรอธิบายอย่างระมัดระวังขณะฝึกเล่นกับเด็กอื่น ทั้งนี้เพื่อให้เด็กเกิดความมั่นใจทั้งสองฝ่าย

#### 8. ฝึกให้เด็กตาบอดสามารถเล่นเองข้าง ๆ เด็กคนอื่นบ้าง

- พยายามฝึกให้เด็กสามารถเล่นตามลำพังได้ ในขณะที่มีเด็กคนอื่นก็เล่นของเล่นของเขาตามลำพังเช่นกัน ในบริเวณใกล้เคียงกัน ทั้งนี้เพื่อเป็นการฝึกให้เด็กตาบอดตระหนักถึงข้อจำกัดบริเวณที่ตนเองสามารถเล่นได้และเพื่อเป็นการฝึกสมาธิของเด็กด้วย

- เมื่อเริ่มฝึกเด็กอาจต้องการความช่วยเหลือ จึงควรอธิบายถึงการเล่นและวิธีเล่นให้เด็กรวมทั้งดูแลจนกว่าจะแน่ใจว่าเขาเล่นได้ และควรบอกอธิบายว่าเด็กอีกคนหนึ่งกำลังทำอะไรด้วยขณะนั้น

#### 9. ควรฝึกให้เด็กมีความคุ้นเคยกับผู้อื่น เช่น ญาติ พี่เลี้ยง หรือบุคคลที่จะมาช่วยดูแลและแทนพ่อแม่ในบางโอกาส

- ควรฝึกให้เด็กรู้จักการปรับตัวเมื่อต้องอยู่กับผู้อื่นในบางครั้งเช่น ควรฝึกให้เขาปฏิบัติตนตามปกติ และพ่อแม่ควรเตรียมแนะนำหรือสอน ผู้ที่จะมาดูแลเด็กแทนตนในเรื่อง อุปนิสัยการเล่น เกม การพูด และวิธีปฏิบัติตนบางอย่างต่อเด็กด้วยและจะเป็นการดีที่สุดที่จะมีการเตรียมตัวล่วงหน้าทั้งสองฝ่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ควรฝึกให้เด็กรู้จักการรอคอยบ้างเมื่ออยากได้สิ่งใดก็ตามที่ต้องการ ควรฝึกทีละน้อย ๆ เช่น เริ่มตั้งแต่ 3-5 นาที เมื่อเด็กทำได้จึงเพิ่มให้นานขึ้นอีก

- ควรเลือกฝึกเวลาที่เด็กมีอารมณ์ดี ไม่เหนื่อย ไม่หิว หรือเจ็บป่วย โดยฝึกให้เด็กรอที่เก้าอี้ หรือโต๊ะอาหาร ขณะที่แม่ไปหยิบอาหารมาให้

- พยายามเพิ่มเวลาที่ฝึกทีละน้อย แต่จะต้องบอกเด็กว่า กำลังทำอะไรอยู่ และให้เขาฝึกใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ที่จะเกิดการเรียนรู้ด้วยเช่น “แม่กำลังอุ่นอาหารให้ลูก ได้กลิ่นไหม จะ” หรือ “แม่กำลังล้างแก้วให้ลูกอยู่นะ”

11. ควรฝึกให้เด็กรู้จักการแบ่งของเล่น แบ่งอาหาร ให้ผู้อื่น

- ควรฝึกให้เด็กรู้จักการแบ่งของเล่นกับเพื่อน “เพื่อนขอยืมเล่นสักครู่” แล้วควรชมเชยเมื่อเขายอมให้เพื่อนขอยืม

- ควรฝึกให้เขารู้จักการแบ่งอาหาร ให้ผู้อื่น เช่น ที่โต๊ะอาหาร เด็กควรได้รับการฝึกให้ส่งอาหารให้ผู้อื่น แบ่งอาหารให้ผู้อื่นด้วย

12. ฝึกให้เด็กรู้จักมารยาทต่าง ๆ ทางสังคม ให้ถูกต้องและเหมาะสมกับวัยและกาลเทศะ

- รู้จักการทักทาย สวัสดี การกราบ
- การลา การโบกมือ
- การรู้จักขอโทษ และขอบคุณ

สรุปได้ว่า การตอบสนองต่อสังคมจะมุ่งเน้นบุคคลที่ใกล้ชิด เช่น พ่อแม่ ญาติ ตลอดจน คุณครู และเพื่อน ๆ ที่คุ้นเคยกับเด็ก การเล่นเกมส์ การทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกันจะทำให้เด็กมีโอกาสได้ตอบสนองสังคม และเริ่มพัฒนาทักษะทางสังคม

การปฏิสัมพันธ์ทางสังคมช่วงแรก ๆ ก็คือการเล่นของร่วมกัน และเด็กจะสนใจวัตถุมากกว่าเครื่องเล่น แต่เมื่อโตขึ้นก็จะปฏิสัมพันธ์โดยมีกิจกรรมร่วมกัน ทักษะทางสังคมไม่อาจพัฒนาได้ หากปล่อยให้เด็กเรียนรู้ตามลำพัง พฤติกรรมต่าง ๆ ทางสังคมสามารถเรียนรู้ได้ แม้เด็กที่มีความบกพร่อง ทางสายตา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การดูแลและฝึกฝนของคนใกล้ชิด

## ทักษะทางด้านภาษา

### 1. จงพยายามพูดกับเด็กให้มากที่สุด

พ่อและแม่หรือผู้เลี้ยงดูเด็กจงพยายามหาโอกาสพูดกับเด็กให้มากที่สุดในแต่ละวัน ขณะที่ทำงานหรือทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งก็พูดกับเขาได้ ให้เด็กได้รับรู้ว่าเกิดอะไรขึ้นรอบตัวเขาแม้ว่าขณะทำงานทำงาน เช่น แม่กำลังกวาดบ้าน กำลังล้างจาน ทำกับข้าว หรือกำลังหยิบสิ่งของอะไรก็ตาม พร้อมกับให้เด็กมีโอกาสนับสัมผัสจับต้องสิ่งของต่าง ๆ หรือมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับท่านเสมอ ด้วยวิธีนี้เด็กจะเรียนรู้ความหมายและชื่อของสิ่งของต่าง ๆ ก่อนที่เขาจะพูดได้ แต่ไม่ใช่ทำเพียงหนึ่งหรือสองครั้ง เด็กจะจดจำได้ ต้องหาโอกาสบอกและสอนให้เด็กจดจำและทำอย่างสม่ำเสมอ

### 2. ช่วย让孩子รู้ว่าเสียงมาจากไหน

เด็กจะไม่สามารถมองเห็นหน้าตาทำทางและสังเกตปากของท่านเคลื่อนไหวในขณะที่ท่านพูดกับเขาได้เหมือนกับเด็กตาดี แม้ว่าเขาจะได้ยินเสียงของท่าน เขาก็ไม่ทราบว่าเป็นเสียงมาจากไหน ให้เด็กดูคลำปากของท่านพูดกับเขา

จงพยายามพูดกับเขาในระดับเดียวกัน เพราะผู้ใหญ่สูงกว่าเด็กมาก เมื่อเวลาพูดเข้าไปใกล้บริเวณระดับใบหน้าของเด็กไม่ว่าเขาจะอยู่ในลักษณะใด เช่น นั่งกับพื้น นั่งเก้าอี้รถเข็น นอนกับพื้น เป็นต้น เพื่อที่ว่าเด็กจะได้ยินชัดเจน และมีโอกาสได้จับปากของผู้พูดได้ด้วย

### 3. พยายามให้เด็กมีโอกาสนและประสบการณ์ต่าง ๆ มากขึ้นในการพูดโดยฝึกจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวและกิจวัตรประจำวัน

พ่อแม่อาจใช้วิธีการสอนให้เด็กรู้จักแล้วถาม และกระตุ้นให้เด็กตอบ โดยใช้คำถามจากสิ่งต่อไปนี้

ก. ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทั้งของเด็กและของพ่อแม่ เช่น ตา ผม จมูก ปาก แขน ขา เล็บ ฯลฯ

ข. ของใช้ส่วนตัวของเด็ก เช่น ขวดนม แป้ง สบู่ ผ้าเช็ดตัว ยาสระผม แปรงสีฟัน ฯลฯ

ค. สิ่งที่อยู่รอบตัวภายในบ้าน เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ถ้วย จาน ช้อน ตูเย็น

โทรศัพท์ เตียนนอน ฯลฯ

โปรดทราบว่าเอกสารนี้จัดทำขึ้นไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ง. สิ่งแวดล้อมภายนอกบ้าน เช่น สัตว์เลี้ยง รถ ถนน ญาติ ฯลฯ

จ. ขณะทำกิจวัตรประจำวัน เช่น ทานข้าว เข้าห้องน้ำ

#### 4. จงกระตุ้นให้เด็กรู้จักการถามและการพูดโต้ตอบในระดับที่ยากขึ้น

เมื่อเด็กมีภาษาดีแล้วควรกระตุ้นและสนับสนุนให้เขารู้จักการถามเพื่อเด็กจะได้รู้จักสิ่งต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น

จะเป็นการดีที่สุด ถ้าเด็กได้สัมผัสของจริง เด็กอาจเคยได้ยินผู้คนเขาพูดกันในสิ่งที่เด็กไม่คุ้นเคย หรือรู้จักมาก่อน ตัวอย่างเช่น การที่เด็กถามท่านว่า “เสื้อถัก” หรือ “ถักนิตติ้ง” เป็นอย่างไร ท่านก็ตอบเด็กว่า เสื้อถักเป็นของที่ทำด้วยเส้นด้ายถักหนา ๆ หรือใช้ไหมพรม เหมือนเสื้อกันหนาวของลูก แต่เด็กจะมีความเข้าใจในคำว่า เสื้อถักหรือถักนิตติ้งดี ขึ้น ถ้าท่านเอาของจริงมาให้เด็กได้ลูบคลำ ทั้งขนาดและลวดลายของการถักเส้นด้าย ฯลฯ

#### 5. จงป้อนคำถามให้แก่เด็กมาก ๆ เพื่อฝึกให้เขาเข้าใจวิธีการตอบ

จงถามเด็กบ่อย ๆ และคอยคำตอบจากเขา ท่านอาจจะถามคำถามที่ง่าย ๆ เช่น “หนูอยากกินมะม่วงหรือสับปะรด” หรือ “หนูอยากเล่นในบ้านหรือนอกบ้าน” หรือ “หนูอยากดื่มอะไร” ฯลฯ ท่านอาจจะขอให้เด็กเล่าเรื่องที่เกิดขึ้นกับเขาหรือเรื่องอะไรก็ได้ โดยอาจพูดนำเด็กว่า “หนูทำอะไรบ้างในวันนี้” หรือ “หนูชอบเล่นอะไรมากที่สุด” ฯลฯ

ถ้าเด็กไม่ตอบคำถาม ก็คงจะเป็นเพราะเขาไม่เข้าใจคำถามอย่างแจ่มชัด ท่านควรจะเปลี่ยนวิธีการถามใหม่ เช่น ในตอนแรกท่านอาจจะถามว่า “หนูจะไปหาเพื่อนเมื่อไร” ถ้าเขาไม่ตอบท่านก็ควรเปลี่ยนคำถามเล็กน้อย และชี้เฉพาะลงไปว่า “หนูอยากไปเล่นกับเพื่อนตอนไหน ก่อนหรือหลังอาหารกลางวัน”

ท่านอาจช่วยเด็กให้รู้จักตอบคำถาม โดยการตอบแล้วให้เด็กพูดซ้ำ เช่น ถ้าท่านถามว่า “ลูกอยากได้ขนมเค้กไหม?” และเมื่อเขายื่นมือออกมาโดยไม่พูดอะไร ท่านก็ต้องบอกให้เขาเห็นว่า เขาควรจะพูดว่า “ครับ ผมอยากได้ครับหรือผมต้องการครับ” แล้วให้เขาตอบคำถามเสียก่อนจึงให้ขนมแก่เขา รวมทั้งสอนให้เขารู้จัก “ขอบคุณ” เมื่อได้รับของนั้นแล้วด้วย

#### 6. ควรจัดเกมการเล่น กิจกรรมและบทบาทสมมติต่าง ๆ ให้แก่เด็ก

ควรเล่นเกมหรือจัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่ทำให้เด็กได้มีโอกาสแสดงออกทางภาษา มีการโต้ตอบ รวมทั้งรู้จักมรรยาททางสังคมกับทุกคนในครอบครัว เพื่อนบ้าน อาจทำเอกสารนี้เป็นเอกสารที่ส่งวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทสมมติ เช่น เล่นเป็นคนขายของ ขายขาม เล่นเป็นเพื่อนของท่านหรือญาติผู้ใหญ่มาเยี่ยม ให้เด็กลองต้อนรับทักทาย และพูดคุยด้วย

### 7. จงฝึกเด็กให้สามารถบอกเกี่ยวกับความรู้สึกต่าง ๆ

ท่านต้องช่วยเด็กให้เรียนรู้เกี่ยวกับความรู้สึกต่าง ๆ และสามารถบอกหรืออธิบายได้เด็กตาดีสามารถทราบความรู้สึกของคนอื่นด้วยการมองเห็น ถ้าเขาอึดเด็กจะรู้ว่าคนนั้นมีความสุข ถ้าเขาทำหน้าเศร้า คอตกหรือทำหน้าบึ้งตึง เด็กจะรู้ว่าคน ๆ นั้นมีความทุกข์หรือโกรธ

เด็กตาบอดไม่สามารถจะมองเห็นสีหน้าของคนอื่นได้ ท่านต้องช่วยอธิบายความรู้สึกของคนอื่น ๆ ให้แก่เขา ตัวอย่างเช่น ถ้าเด็กนำดอกไม้มาเป็นของขวัญให้แก่ท่านเขาจะไม่ทราบว่าท่านยินดีเพียงใด ถ้าท่านเพียงแต่ยิ้ม ๆ เด็กจะไม่ทราบว่าท่านรู้สึกอย่างไร ท่านต้องบอกเขาว่าท่านชอบและพอใจและต้องพูดด้วยน้ำเสียง ซึ่งแสดงถึงพอใจและมีความสุขด้วย ในทำนองเดียวกันควรได้อธิบายกับคนในครอบครัวผู้ใกล้ชิดกับเด็กด้วยให้ปฏิบัติเช่นเดียวกัน

### 8. จงช่วยเด็กให้รู้จักวางท่าทางในการพูด และการฟัง

โดยทั่วไป ๆ ไปแล้ว เวลาคนพูดกันจะหันหน้าเข้าหากันและมองหน้ากัน การหันหน้ามาทางคนที่พูดด้วยจะช่วยให้ผู้ฟังได้ยินท่านพูดง่ายขึ้น และยังช่วยให้ผู้ที่ฟังพูดกับท่านรู้ว่าท่านพร้อมที่จะฟัง ตลอดจนถึงอารมณ์จากการแสดงสีหน้าของผู้พูด (การยิ้ม สงสัย ฯลฯ) และยังเป็นการแสดงออกถึงความเคารพนับถือและการตั้งใจฟังต่อผู้พูดด้วย

ท่านควรจะสอนให้เด็กนั่งหรือยืนคอตั้งตรง และหันหน้าไปยังผู้ที่เขากำลังพูดด้วยจะทำให้ผู้พูดรู้ว่าเด็กของท่านกำลังฟังอยู่และพร้อมกันนั้น เมื่อเด็กตอบ ผู้พูดก็จะได้ยินชัดเจนขึ้น

### สรุป

พัฒนาการทางภาษามีลำดับขั้นตอนของการพัฒนา เด็กส่วนมากจะเรียนรู้ภาษาไปโดยอัตโนมัติไม่ต้องมีใครช่วยเป็นพิเศษ แต่ในกรณีของเด็กตาบอด เพราะเขามีข้อจำกัดในเรื่องการเห็นตามที่ได้กล่าวมาแล้วที่ทำให้เขาไม่สามารถเลียนแบบในเรื่องของการพูด แต่เมื่อเด็กถึงระยะที่เขาพูดได้ มีการเรียนรู้ถึงกระบวนการติดต่อสื่อสารมาแล้ว และพ่อแม่ได้ช่วยเหลือโดยเตรียมสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมดังที่กล่าวสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้การเรียนรู้ทักษะทางภาษาดำเนินไปได้อย่างราบรื่น อย่างไรก็ตามมีให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ด้านภาษาของเด็กเป็นไปอย่างราบรื่นเช่นเดียวกับเด็กปกติโปรดระลึกเสมอว่าการสอนเด็กตามเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันเป็นวิธีหนึ่งที่ดีที่สุดในการช่วยพัฒนาทักษะทางภาษาให้แก่เด็ก

เมื่อเด็กโตขึ้นในช่วง 3-6 ขวบ ระยะเวลาที่เด็กส่วนใหญ่จะได้รับบริการอื่นเพิ่ม เช่น เด็กบางคนได้รับบริการจากทางศูนย์บริการระยะแรกเริ่มเด็กตาบอดและครอบครัว เด็กบางคนเข้าเรียนในโรงเรียนอนุบาลหรือสถานเลี้ยงดูเด็ก สถานที่เหล่านี้จะมีเพื่อนนักเรียน ครูหรือผู้ดูแลที่จะช่วยพัฒนาเรื่องทักษะทางภาษาได้เป็นอย่างดี อาจจะมีเด็กตาบอดบางคนที่มีภาษาล่าช้าหรือไม่เหมาะสม สถานที่ดังกล่าวจะให้คำแนะนำและบริการช่วยเหลือได้เป็นอย่างดี หรือแม้ว่าในกรณีพิเศษที่เด็กอาจมีปัญหาทางการพูดที่รุนแรงกว่าจะช่วยเหลือได้ ท่านและครอบครัวอาจจะได้รับคำแนะนำหรือบริการส่งต่อ ที่จะให้เด็กได้รับบริการช่วยเหลือจาก นักแก้ไขการพูดต่อไปด้วย



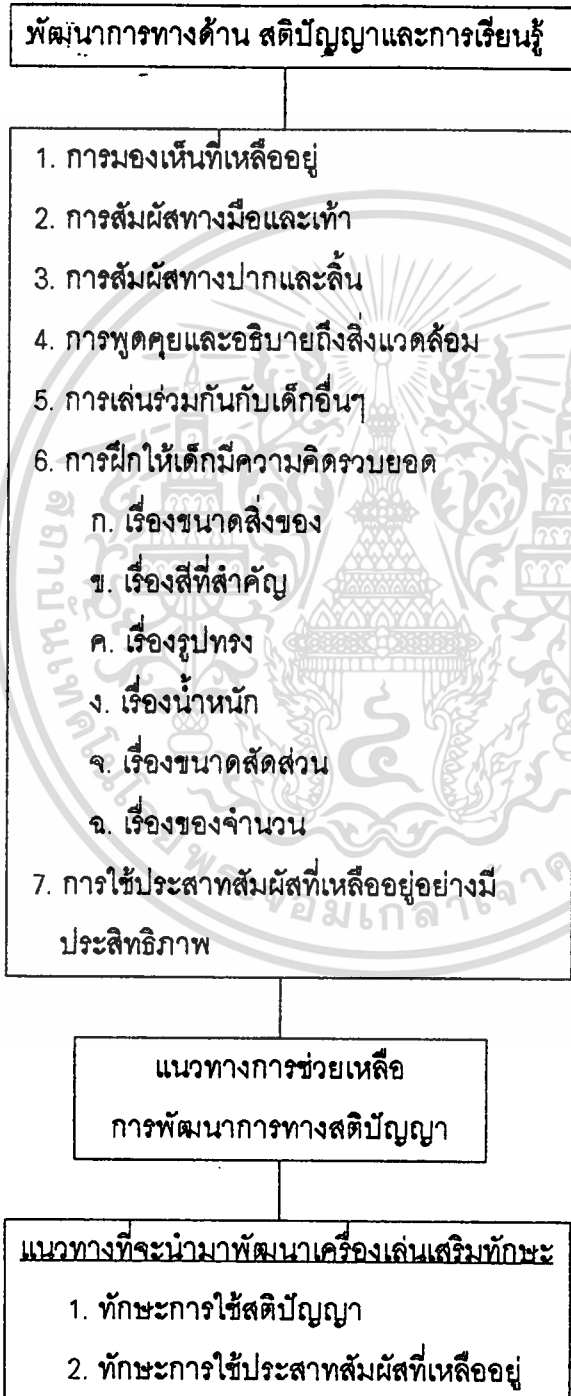
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปแนวทางการช่วยเหลือตามหลักการพัฒนากาย



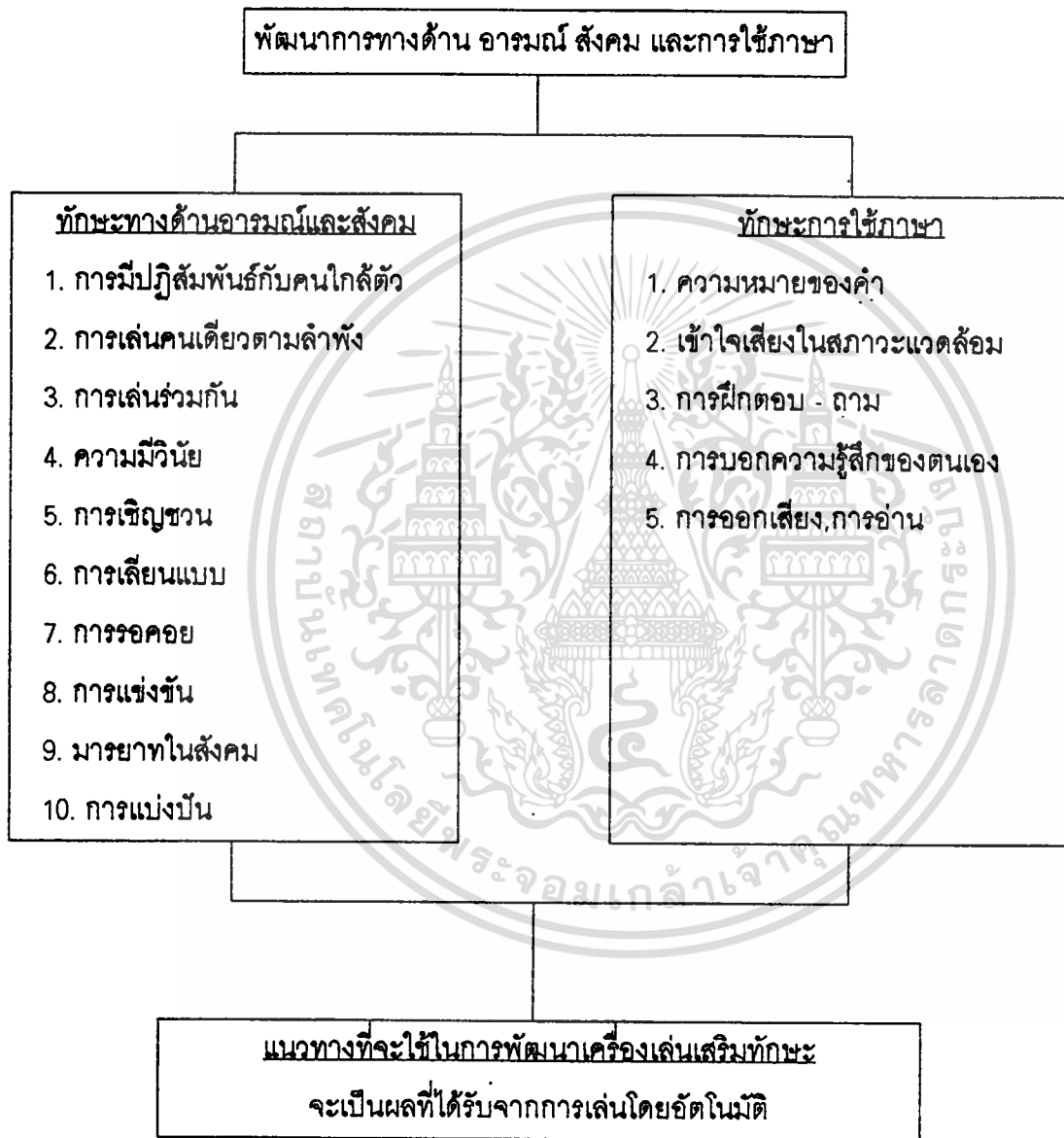
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปแนวทางการช่วยเหลือตามหลักการพัฒนาการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สรุปแนวทางการช่วยเหลือตามหลักการพัฒนาการ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์เกณฑ์การเข้าเรียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางสายตา

เด็กที่มีความพร้อมทางด้านร่างกายปกติ จะมีเกณฑ์การเข้าเรียนในชั้นอนุบาลเมื่ออายุประมาณ 3 - 6 ปี ซึ่งตามพระราชบัญญัติประถมศึกษาพุทธศักราช 2478 กำหนดให้เด็กที่มีอายุ 7 ปีเต็ม ต้องเข้ารับการศึกษาระดับประถมศึกษาปีที่ 1 อย่างน้อย 2 ปีและอย่างมาก 5 ปี ส่วนเกณฑ์การรับเด็กพิการทางสายตาที่โรงเรียนสอนคนตาบอดนั้น จะรับเด็กเข้าศึกษาในชั้นอนุบาลปีที่ 1 เมื่ออายุประมาณ 6 - 12 ปี ถ้าเด็กที่มีความพร้อมเร็วอาจจะพิจารณาเป็นพิเศษ คืออาจจะ 4 - 5 ปี ก็ได้ จะเห็นได้ว่า เด็กที่บกพร่องทางสายตานั้น จะเข้าเรียนช้ากว่าเด็กปกติ

### สาเหตุการเข้าเรียนช้า

#### 1. การพัฒนาการและความพร้อมของเด็ก

เด็กจะมีพัฒนาการช้ากว่าเด็กปกติ เนื่องจากสาเหตุการมองไม่เห็น จึงทำให้เด็กเรียนรู้ได้ช้าจึงยังไม่พร้อมที่จะเข้ารับการศึกษามือถึงเวลาที่กำหนดไว้ของเด็กทั่วไป

#### 2. สถานศึกษาที่รองรับ

เนื่องจากมีสถานศึกษามีน้อยกว่าที่จะรองรับนักเรียนที่บกพร่องทางสายตา จึงทำให้ต้องรอกันตามลำดับ เด็กที่พร้อมที่จะเข้าศึกษาอาจจะยังไม่ได้ศึกษาเลยเพราะสถานศึกษาไม่พอจึงจำเป็นต้องรอไปถึงปีหน้าถึงจะได้เข้าศึกษาต่อ

#### 3. การเกิดอุบัติเหตุภายหลัง

ในบางครั้งทางโรงเรียนอาจต้องผ่อนผันให้เด็กบางคน ซึ่งมีได้ตามนัดแต่กำเนิด แต่อาจประสบอุบัติเหตุเมื่อตอนโตให้เข้ารับการศึกษาดังนั้น เด็กบางคนอาจตาบอดเมื่อเรียนอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เมื่อตาบอดแล้วผู้ปกครองมิได้ส่งมาเรียนต่อในปีนั้น แต่อาจจะให้พักรักษาตัวอยู่บ้านเป็นเวลานาน แล้วจึงส่งมาศึกษาต่อ ซึ่งทางโรงเรียนก็อาจจะรับโดยให้เรียนอักษรเบรลล์ และทบทวนความรู้ในชั้นประถมปีที่ 3 ที่เคยศึกษามา โดยจัดให้อยู่ในห้องพิเศษ ถ้าเด็กคนนั้นมีความรู้ในชั้น ป. 3 ดีพอก็อาจจะให้เข้าศึกษาต่อในชั้นประถมปีที่ 4 เลย ซึ่งในกรณีนี้ จะเห็นได้ว่าคนที่เข้าเรียนในชั้น ป. 4 จะมีอายุมากเกินเกณฑ์ที่กำหนดอยู่มาก ก็จะถูกเร่งไปรับการศึกษาต่อ ณ ศูนย์ฝึกอาชีพคนตาบอด ปากเกร็ด นนทบุรี

#### 4. การพิการซ้ำซ้อน

เด็กบางคนนอกจากจะตาพิการแล้วยังอาจมีอวัยวะบางอย่างพิการอีกด้วย เด็กพวกนี้จะมีพัฒนาการความพร้อมนั้นจะน้อยไปกว่าเด็กตาบอดอย่างเดียวอีกด้วย เด็กพวกนี้ก็จะเข้ารับการศึกษาซ้ำเลยเกณฑ์ที่กำหนดไว้

#### 5. ผู้ปกครองเด็ก

ผู้ปกครองไม่มีความรู้ทางด้านนี้ จึงไม่นำลูกมาเข้ารับการศึกษาตามเวลาที่กำหนดไว้ บางรายก็เลี้ยงดูอย่างไม่ถูกต้องเท่าที่ควร ซึ่งจะมีผลทำให้ความพร้อมของเด็กไม่เท่ากันในแต่ละคน ซึ่งขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและการฝึกฝนจากที่บ้าน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สถิติจำนวนนักเรียนชั้นอนุบาลของโรงเรียนสอนคนตาบอด (กรุงเทพ)**

**ช่วงปี พ.ศ. 2535 - 2538**

อนุบาล

อนุบาล/ชั้น	จำนวน น.ร.		รวม	ข้อมูลแจกแจงอายุของนักเรียนแต่ละคนในชั้น (ปี)															ฐานนิยม	อัตราจากชั้น (ช่วงอายุ) ปี
	ช	ญ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
<b>พ.ศ. 2538</b>																				
1/1	5	10	15	12	7	9	8	7	9	8	6	6	7	7	6	7	9	6	7	6-12
1/2	7	8	15	5	6	7	13	9	11	8	7	6	6	6	6	8	9	8	6	5-13
2/1	8	9	17	7	10	11	6	11	8	8	7	7	8	12	9	7	10	10	7,8	6-12
2/2	6	7	13	10	13	9	9	10	7	8	7	9	13	11	6	7	8	9	7,9	6-13
<b>พ.ศ. 2537</b>																				
1/1	6	7	13	8	6	6	6	10	9	8	9	6	7	9	6	6			6	6-10
1/2	5	7	12	8	6	10	6	7	6	8	8	10	7	7	7				7	6-10
2/1	6	8	14	9	10	9	10	8	8	7	12	9	8	12	8	10	12		8	8-12
2/2	6	4	10	7	12	12	8	7	10	7	10	8	10						7,10	7-12
<b>พ.ศ. 2536</b>																				
1/1	6	6	12	8	9	8	6	7	9	8	7	6	6	9	6				6	6-9
1/2	5	7	12	9	6	8	7	7	7	5	6.5	6	7	6	6				6	5-9
2/1	6	9	15	8	7	10	8	8	7	7	9	11	8	10	11	11	9	7	7	7-11
2/2	-																			
3	7	9	16	9	9	9	9	14	12	10	9	9	14	13	9	8	10	12	9	9-14
<b>พ.ศ. 2535</b>																				
1/1	5	5	10	6.5	7	7	5.5	7	6	7	6	5.5	7						7	5.5-7
1/2	4	10	14	9	8	8	7	6	7	7	10	7	9	9	10	10	8		7	6-10
2/1	6	5	11	8	8	9	10	10	8	9	7	11	8	9					8	7-11
2/2	12	2	14	13	8	11	12	9	8	8	12	9	8	8	11	9	10		8	8-13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลกระทบ ต่อการออกแบบเครื่องเล่นสำหรับเด็กที่บ่งพร่องทางสายตา

อนึ่งความพิการของเด็กตาบอดนั้นมิได้มีผลต่อการพัฒนาการทางร่างกายที่จะทำให้แตกต่างไปจากเด็กปกติซึ่งมีระดับอายุเท่ากัน แต่เนื่องจากการรับเด็กที่มีอายุมากกว่าเด็กปกติจึงทำให้เด็กตาบอดมีการพัฒนาการทางร่างกายในด้านความสูงมากกว่าเด็กตาดีที่เรียนอยู่ในระดับเดียวกัน ซึ่งยังผลให้เกิดความไม่สะดวกที่จะนำครุภัณฑ์ที่มีขนาดเดียวกันกับของเด็กปกติมาใช้กับเด็กตาบอด และขนาดสัดส่วนต่าง ๆ ของร่างกายก็จะมากกว่าเด็กปกติในชั้นอนุบาล ซึ่งจะมีผลกระทบโดยตรงในการออกแบบเครื่องเล่นในด้านขนาดการใช้งานต่าง ๆ



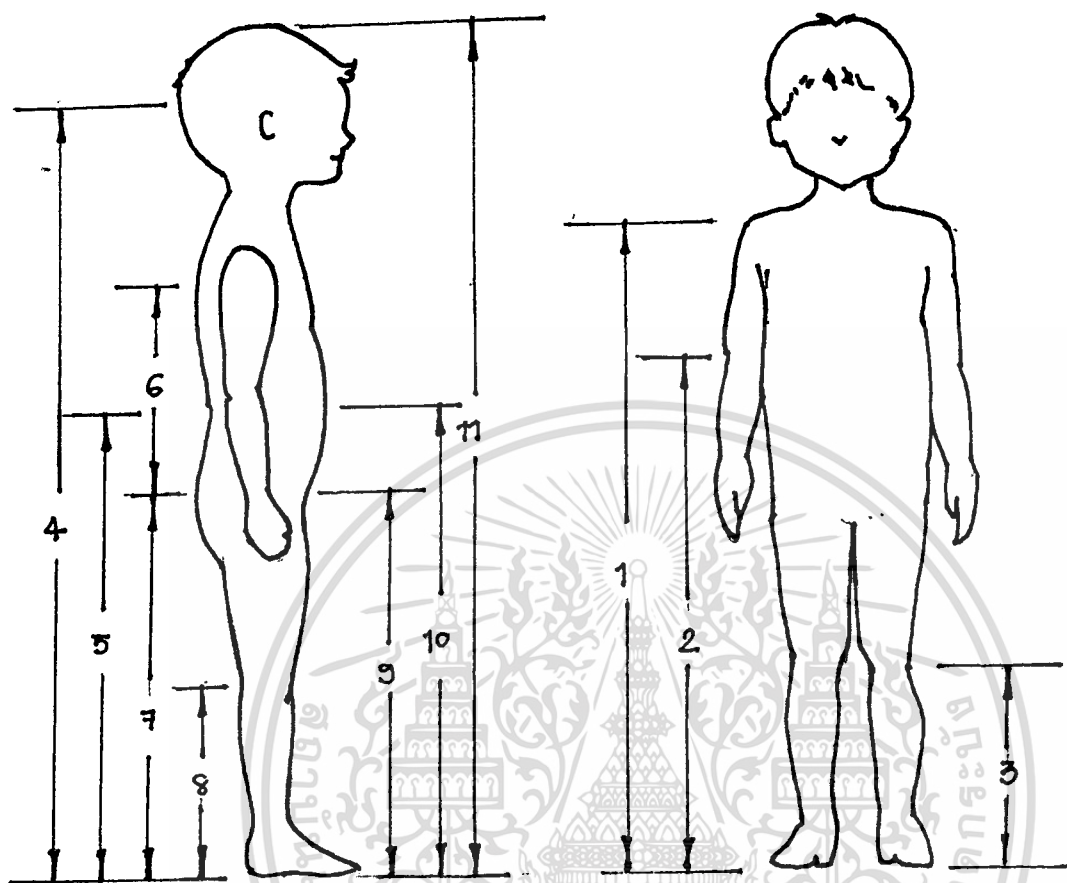
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การวิเคราะห์ข้อมูลขนาดสัดส่วนของร่างกายเด็กที่สัมพันธ์กับเครื่องเล่น

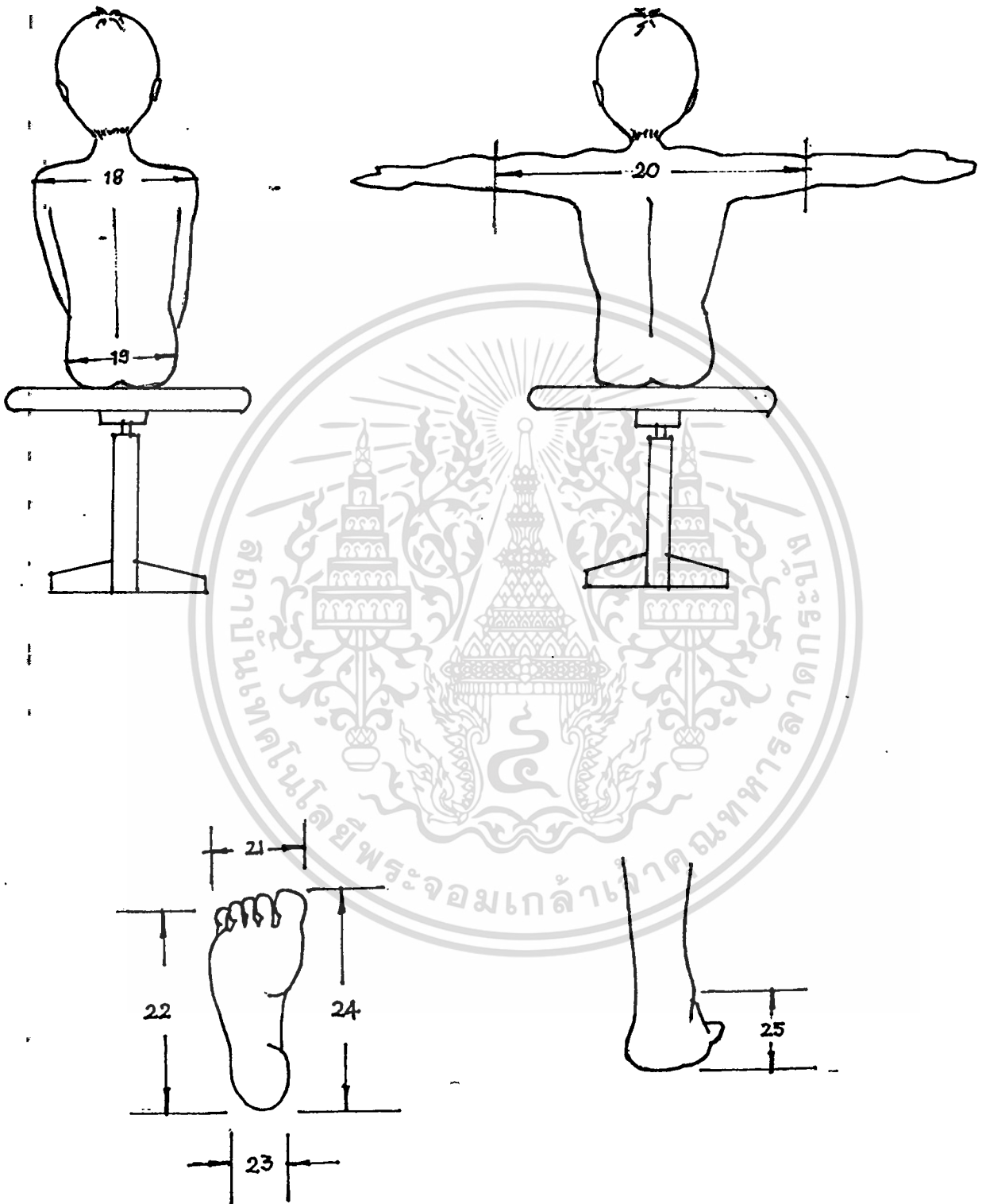
สืบเนื่องมาจากเด็กที่มีความบกพร่องทางสายตานั้นจะมีพัฒนาการที่ช้าไปกว่าเด็กปกติในวัยเดียวกัน โดยปกติแล้วเกณฑ์การเข้าเรียนของเด็กปกติในชั้นอนุบาลประมาณ 3 - 6 ปี เมื่อเปรียบเทียบกับ เกณฑ์การเข้าเรียนของเด็กที่บกพร่องทางสายตาในชั้นอนุบาลประมาณ 6 - 12 ปี ซึ่งมีผลทำให้ขนาดสัดส่วนของร่างกายเด็กขยายขึ้นตามหลักของการพัฒนาการและมีผลกระทบต่อกรออกแบบโดยตรง จึงได้เลือกใช้ขนาดสัดส่วนของเด็กอยู่ประมาณ 6 - 12 ปี มาใช้ในการออกแบบเครื่องเล่นนี้ ซึ่งข้อมูลจะแสดงอยู่ดังตารางต่อไปนี้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางขนาดเด็กส่วนของเด็กชาย - หญิงไทย อายุ 6 - 12 ปี

ตำแหน่ง		อายุ (ปี) ความสูง (ซม.)													
		6		7		8		9		10		11		12	
		ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
1. ความสูงปลายไหล่	ชาย	77.6	103.5	83.2	110.0	80.7	115.9	92.8	120.3	91.9	126.0	13.0	130.0	100.6	133.3
	หญิง	80.0	102.0	82.6	105.6	86.2	111.0	86.9	119.9	85.3	123.0	97.6	133.7	99.0	130.9
2. ความสูงอก	ชาย	68.2	93.2	69.8	98.7	57.8	104.6	65.0	110.0	83.1	115.7	85.3	118.3	93.0	123.5
	หญิง	72.2	90.3	73.2	95.6	79.4	102.7	80.0	107.5	78.2	110.6	87.3	128.0	90.6	118.1
3. ความสูงหัวเข่า	ชาย	24.6	35.2	27.4	59.0	23.8	40.5	31.2	43.7	30.8	45.3	31.0	47.8	34.4	48.0
	หญิง	26.2	36.0	22.2	39.5	23.6	40.0	28.2	41.0	28.5	45.7	30.6	45.8	32.0	46.2
4. ความสูงศอก	ชาย	87.0	119.0	38.9	123.0	95.6	153.0	106.4	133.0	105.0	147.0	107.0	145.0	144.8	154.6
	หญิง	93.5	117.0	95.6	123.0	99.6	126.0	100.4	132.6	99.4	140.8	107.7	152.4	111.0	152.4
5. ความสูงข้อศอก	ชาย	57.6	76.2	60.6	82.4	63.1	88.7	70.8	91.0	69.5	96.5	10.0	98.8	77.8	102.0
	หญิง	57.0	77.5	63.5	82.5	64.9	64.8	67.3	89.3	66.2	95.0	14.8	103.0	73.2	100.0
6. ระยะห่างไหล่ - กำปั้น	ชาย	31.3	46.1	33.0	43.3	31.6	48.4	37.1	48.8	37.5	52.0	35.5	53.9	39.6	55.7
	หญิง	32.0	43.7	33.1	45.0	34.6	46.6	36.8	48.8	36.0	62.1	40.2	55.0	39.1	61.9
7. ความสูงกึ่งกลางกำปั้น	ชาย	40.1	56.0	40.4	39.8	43.0	63.8	48.0	64.1	45.8	69.1	49.5	70.9	53.4	92.3
	หญิง	40.0	64.5	42.5	59.1	45.7	60.5	47.2	64.0	45.8	80.0	51.4	73.5	52.0	72.6
8. ความสูงมือในใหญ่สุด	ชาย	19.2	28.3	20.7	33.4	21.2	32.0	22.7	32.5	20.1	36.7	20.5	36.5	23.5	38.6
	หญิง	17.5	27.0	18.9	33.2	19.5	30.2	21.5	32.0	22.8	31.3	24.3	35.5	21.5	39.2
9. ความสูงได้เป้า	ชาย	42.8	58.8	39.0	63.5	45.8	68.7	52.8	69.4	52.0	71.3	52.0	77.0	59.0	80.7
	หญิง	44.6	60.6	45.4	62.0	47.0	67.5	50.4	70.5	49.0	76.3	52.4	80.4	56.5	72.5
10. ความสูงได้เขว	ชาย	56.1	77.1	59.6	82.0	61.6	86.1	65.7	89.0	63.4	102.6	67.0	97.8	71.0	101.0
	หญิง	57.7	80.0	61.4	81.0	65.0	88.0	67.5	87.0	64.2	97.1	71.5	103.7	73.0	101.0
11. ความสูงรวม	ชาย	99.5	129.0	106.1	135.3	103.2	163.7	103.5	147.3	116.4	157.5	118.1	157.6	127.2	168.0
	หญิง	100.2	129.0	107.0	144.0	110.5	139.5	113.1	143.0	111.0	152.0	119.4	164.0	121.0	161.6
12. ความกว้างฝ่ามือ	ชาย	4.0	6.9	4.5	7.2	3.5	7.1	4.4	7.3	4.7	8.0	5.5	8.7	5.9	8.6
	หญิง	4.0	6.5	4.0	0.5	4.5	7.2	5.0	7.2	5.3	7.8	5.7	8.1	4.7	8.1
13. ความยาวฝ่ามือ	ชาย	11.5	17.5	11.8	16.5	12.4	17.0	12.8	19.0	13.5	19.0	14.0	19.5	14.4	4.0
	หญิง	11.8	16.0	11.7	16.2	12.1	17.0	13.0	18.0	13.5	18.7	13.7	21.0	15.0	20.0
14. ระยะห่างห่างปลายนิ้วชี้ - กึ่งกลางโคนฝ่ามือ	ชาย	11.0	14.0	11.0	15.7	11.0	16.3	12.7	16.2	11.0	17.7	13.2	18.0	13.2	19.6
	หญิง	11.0	14.6	11.8	15.5	11.8	16.5	11.7	17.0	12.5	17.5	12.2	18.5	13.7	19.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตำแหน่ง		อายุ (ปี) ความสูง (ซม.)													
		6		7		8		9		10		11		12	
		ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด	ต่ำสุด	สูงสุด
15. ระยะห่างหัวแม่มือ - กึ่งกลางโดยนิ้วมือ	ชาย	8.0	12.0	8.2	12.0	8.8	12.7	9.0	13.0	9.0	14.0	9.8	14.5	9.2	15.2
	หญิง	8.1	12.4	8.8	12.3	8.5	12.5	9.0	13.0	9.0	14.0	9.5	14.0	10.0	14.0
16. รอบฝ่ามือขวา	ชาย	16	29.0	10.8	23.6	10.5	24.8	10.0	24.5	10.3	24.5	10.6	31.4	12.0	31.1
	หญิง	14.7	20.5	14.2	21.5	11.0	22.0	16.0	22.5	17.0	24.7	17.0	29.8	19.0	25.5
17. ความหนาฝ่ามือ	ชาย	2.0	4.0	1.9	5.1	2.1	4.7	2.1	4.5	2.1	4.7	2.1	4.7	2.0	5.0
	หญิง	2.0	3.4	2.0	3.7	2.0	4.0	2.0	4.3	2.1	4.6	2.3	4.8	2.3	4.8
18. ความกว้างไหล่ขณะนั่ง	ชาย	22.5	38.2	22.1	56.0	23.8	39.8	25.0	52.6	26.0	44.2	27.2	53.4	27.5	43.5
	หญิง	21.5	37.0	24.5	39.4	25.2	38.2	25.5	40.5	26.0	44.7	23.0	43.8	29.3	40.0
19. ความกว้างข้อศอก	ชาย	18.3	30.4	17.3	53.0	18.0	29.0	18.2	32.7	30.0	35.3	20.5	39.2	22.0	34.0
	หญิง	17.5	30.7	18.0	29.5	19.5	32.0	20.0	32.4	20.5	33.5	20.5	36.7	23.0	36.0
20. ความกว้างข้อศอก	ชาย	50.0	65.8	52.0	70.7	56.4	74.1	57.5	76.2	50.9	81.3	58.0	82.6	64.0	86.7
	หญิง	40.0	61.5	54.0	82.9	54.8	81.6	54.1	76.7	51.3	80.2	61.5	84.8	62.8	86.3
21. ความกว้างฝ่าเท้า ส่วนหน้า	ชาย	6.5	8.0	6.4	9.6	6.8	9.5	6.8	10.0	7.0	10.3	7.5	10.7	7.6	11.0
	หญิง	6.3	9.0	6.3	10.9	6.3	9.1	6.8	9.7	7.3	9.8	6.9	10.3	7.5	10.0
22. ความยาวสันเท้า นิ้วที่สั้นที่สุด	ชาย	12.8	17.3	13.1	18.3	14.2	19.6	14.1	19.8	14.5	20.1	15.4	20.6	16.0	23.0
	หญิง	12.8	17.0	13.4	17.6	14.0	19.5	13.9	19.2	14.5	19.8	15.7	21.1	15.1	20.5
23. ความกว้างสันเท้า	ชาย	2.3	5.6	3.1	6.7	3.1	6.3	3.2	5.9	3.6	6.2	3.0	6.5	3.9	6.5
	หญิง	2.8	5.6	3.5	5.7	3.6	5.7	3.6	6.2	4.0	6.3	4.0	6.5	4.3	7.5
24. ความยาวเท้า	ชาย	15.4	20.7	15.6	22.9	17.0	23.1	17.0	23.9	18.2	24.9	17.5	25.2	19.5	27.6
	หญิง	15.0	20.9	16.0	21.0	16.5	22.3	16.9	22.9	17.6	23.8	18.7	25.4	17.9	24.0
25. ความสูงตาตุ่ม	ชาย	3.0	5.0	3.0	5.0	3.0	5.5	3.0	6.0	3.0	6.2	3.5	6.5	3.5	6.8
	หญิง	2.5	5.0	2.5	5.5	2.5	5.2	3.0	5.5	3.0	6.0	3.5	6.2	3.0	6.6
26. น้ำหนัก	ชาย	17.4	28.0	19.4	31.5	21.5	36.4	23.2	43.5	25.5	45.0	28.6	53.0		
	หญิง	16.4	28.0	18.7	31.5	20.5	38.2	22.9	45.6	24.9	49.9	28.4	58.0		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สีของการมองเห็นของเด็กพิการ

### จิตวิทยาของสี

ทางด้านจิตวิทยาถือว่าสีเป็นสิ่งเร้า ทำให้เกิดการตอบสนอง ขบวนการของสิ่งเร้าที่มีอิทธิพลต่อความรู้สึกของมนุษย์มาก สามารถเปลี่ยนอารมณ์ นิสัยใจคอ ตลอดจนพฤติกรรมของมนุษย์ได้

สีเป็นสิ่งเร้าภายนอกที่มนุษย์รับรู้ได้ทางทักษะ และก่อให้เกิดการลงตาได้ ลักษณะเหล่านี้เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดความรู้สึกของมนุษย์ เช่นทำให้รู้สึกตื่นเต้น หรือกระวนกระวาย สดชื่นเศร้าหมอง ฯลฯ สีที่เกี่ยวกับจิตวิทยาพอสรุปได้ดังนี้

1. สีอุ่น ได้แก่ สีเหลือง สีแสด สีแดง ก่อให้เกิดความรู้สึกเป็นพิเศษ ก้าวร้าว คึกคัก ก่อให้เกิดอารมณ์ตื่นเต้นอยู่เสมอ คือถ้าเปรียบเทียบกับสีเขียวจะก่อให้เกิดความรู้สึกปฏิเสธความสันโดษ ความนิ่งเฉยและสงบเยียบ

2. คนส่วนใหญ่จะชอบสีแดง สีน้ำเงิน สีม่วง สีเขียว สีแสดและเหลือง

3. สีแดงเป็นสีที่ผู้หญิงส่วนใหญ่ชอบ สีน้ำเงินเป็นสีที่ผู้ชายส่วนใหญ่ชอบ

4. โดยทั่วไปแล้วผู้หญิงมีความรู้สึกต่อสีต่าง ๆ เร็วกว่าผู้ชาย คือมีลักษณะ

เป็นต่อสีต่าง ๆ ที่ได้พบเห็น

5. การให้สีร่วมกันนิยมใช้ลักษณะดังนี้คือ

- การใช้สีที่ตัดกัน Contrasted
- การใช้สีที่กลมกลืนกัน Harmony Analogous
- การใช้สีเดียวที่มีคุณค่าแก่อ่อนต่างกัน

### ลักษณะสัญลักษณ์ของสี

**สีแดง** มีอำนาจในการดึงดูดสายตามากที่สุด แสดงความก้าวร้าว ร้อนแรง ตื่นเต้นและกล้า

**สีเหลือง** สีที่มีความสว่าง สีเหลืองสด แสดงถึงความสดชื่น ความมีชีวิตชีวา เป็นสีที่แสดงถึงความศักดิ์สิทธิ์

**สีน้ำเงิน** สีเรียบ ๆ ที่แสดงถึงความเยือกเย็น สง่าผ่าเผย ว่างแวง สงบเยียบ เรียบลึกซึ่งบางครั้งแสดงถึงความเศร้าสลดตามธรรมชาติ และบางครั้งในศาสนามีสีน้ำเงิน แสดงถึงความหวัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**สีม่วง** แสดงถึงความเยือกเย็น สงบเงียบมีลักษณะคล้ายสีน้ำเงิน บางครั้ง

ทำให้ไม่เบื่อสายตา

**สีเขียว** คล้ายสีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกค่อนข้างเป็นกลาง แต่มีแนวโน้มให้ความ

รู้สึกสุขวัย สีเขียวบางครั้งให้ความรู้สึกสดชื่นและกระปรี้กระเปร่า แสดงความหวัง ความซื่อสัตย์

**สีส้มหรือสีแสด** เป็นสีเร้าใจให้ความรู้สึกที่อึดอัด อบอุ่นค่อนข้างร้อนแรงและ

บาดตา บางครั้งแสดงถึงความรุ่งโรจน์ ความมั่งคั่ง

**สีชมพู** บริสุทธิ์ ให้ความรู้สึกร่าเริง ไร้เดียงสา เป็นสีแสดงเกียรติยศ อำนาจ

ความเป็นผู้ดีและบางครั้งแสดงถึงความเสียใจอันใหญ่หลวง

**สีน้ำตาล** ให้ความรู้สึกอบอุ่น แห้งแล้ง มั่นคง เศร้า

**สีขาว** บริสุทธิ์สุภาพ เกียรติยศ สันติภาพ ชาวจีนใช้เป็นลักษณะของความ

เศร้าโศก ชาวตะวันตกใช้ในพิธีแต่งงาน

**สีดำ** เจ็บเหงาเศร้าใจ ต่ำช้า หลุมศพ ความกลัว ความตาย ความมืด

ความทรุดโทรม

จะเห็นได้ว่าคุณสมบัติต่าง ๆ ของสีดังกล่าวมาแล้ว หากนำมาใช้ใน

สำนักงาน ห้องสมุด โรงเรียนห้องแสดง ห้องประชุม ฯลฯ นั้นต้องคำนึงถึงความเหมาะสม

การใช้สีที่มีความรุนแรง ส่วนมากมักจะใช้กับการตกแต่งที่ต้องการจะโฉบ

ต้องการให้เกิดความรู้สึกสะดุดตาแก่ผู้ที่พบเห็น ทำให้เกิดความรู้สึกสนใจ อยากทราบว่าสิ่ง

นั้นเป็นอะไรหรือเกิดให้ความรู้สึกสะดุดตาแม้อยู่ในระยะไกลก็ตาม

สิ่งที่มีอิทธิพลในด้านจิตวิทยาแก่มนุษย์มาก สีอาจเป็นเหตุให้เกิดอารมณ์

เปลี่ยนแปลงได้หลายอารมณ์ ผู้ใช้สีฉลาดไม่ควรลืมนี่เสีย การใช้สีคล้ายไปกับหน้าที่และ

ประโยชน์ใช้สอยอีกประการหนึ่ง ทำให้สีมีประสิทธิภาพดีขึ้น และบางครั้งช่วยแก้ความบก

พร่องต่าง ๆ ได้ด้วย เช่น ช่วยให้อุณหภูมิห้องอบอุ่นให้หายร้อนไปได้ โดยการแก้ด้วยสีที่ใ้

ความรู้สึกเย็นสบาย

สีสีหนึ่งอาจทำให้อาคารดูหนัก สีอื่นอาจทำให้ความรู้สึกแตกต่างไปเป็นเบา

หนักร่อน เย็น โกล้ โกล บางลักษณะอาจจะสามารถปิดบังส่วนที่น่าเกลียดของอาคาร หรือ

อาจจะเน้นส่วนที่สวยงามเด่นของโครงสร้างได้ ห้องเล็กอาจจะดูเป็นห้องใหญ่ได้โดยการใช้สี

อ่อน ห้องที่อยู่ทางทิศเหนือหรือตะวันออก สำหรับอากาศเมืองหนาวอาจใช้สี SUNLIGHT แก่

ห้องภายในได้ โดยการใช้สีที่ผนังเป็น WARM TONE เช่น IVORY หรือ CREAMI PEACH

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นักทฤษฎีวิทยาศาสตร์เยอรมัน ให้ความเห็นว่า สีไม่ใช่จะทำให้ผลเห็นเป็นระยะไกลและใกล้เท่านั้น แต่ยังเน้นให้เห็นบนล่างด้วย เช่น พื้นความรู้สึกว่าหนักหน่วงมีความถ่วงด้วยสีเกาะแน่นกับพื้นโลก ฉะนั้นจึงควรเป็นสีเทา ซึ่งเป็น TONE สีของหินหรือตามธรรมชาติ ฉะนั้นจึงควรมีสีมากขึ้น เพื่อเป็นแนวทางตั้งเปรียบเสมือนต้นไม้ ดอกไม้ที่โผล่จากพื้นดินในแนวตั้ง

เพดานมีสีอ่อน ให้ความรู้สึกเหมือนทะลุอากาศออกไปในท้องฟ้า ไม่ใช่มีความรู้สึกเหมือนถูกกด หรือในความรู้สึกของผู้ที่อยู่ในห้อง แต่ถ้าเพดานที่อยู่สูงมาก ๆ จะสามารถทำให้กดต่ำลงมาได้โดยการใช้สีอ่อนช่วย ถ้าใช้สีแก่ เช่น สีดำ จะทำให้ทะลุอากาศออกไปเลย ในทำนองเดียวกันกับห้องที่กว้างมาก ๆ เช่น ห้องแสดง ห้องประชุม ถ้าเพดานมีความสูงน้อยก็สามารถใช้สีดำเมื่อให้ทะลุหายไปเลย

ในการใช้สีสำหรับงานสถาปัตยกรรมถือว่าเป็นเรื่องที่ควรสนใจ เพราะต้องใช้ในเนื้อที่กว้างมาก ดังนั้นในการออกแบบใช้สีตกแต่งอาคารต้องนึกถึง SCALE ของอาคารด้วยการใช้สีตาม SCALE มีอยู่ว่า ในเนื้อที่กว้าง ๆ ไม่ควรทำด้วยสีสด FULL INTENSITY นอกจากสีอ่อน TINT และแสงที่ถูกเบรคแล้วเช่น สีฟ้าหม่น สีน้ำตาลอ่อน สีเทา สีไซโก เป็นต้น ส่วนในเนื้อที่เล็ก ๆ เราอาจใช้สีสดเข้มจัดได้โดยไม่มีผลเสีย ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงเอกภาพ UNITY ของสี และควรใช้สีแต่น้อยโดยมี VARIATION ของ VALUE และ INTENSITY มาก ๆ มีส่วนสำคัญมากสำหรับการตกแต่งอาคารทั้งภายในและภายนอก สีมีอิทธิพลในด้านจิตวิทยาแก่มนุษย์มาก สีอาจทำให้อารมณ์เปลี่ยนแปลงได้หลายอารมณ์ การใช้สีให้ถูกต้องตามลักษณะสัญลักษณ์ของสี สามารถแก้ความบกพร่องต่าง ๆ ได้และช่วยเสริมหน้าที่ประโยชน์ใช้สอยของห้องให้ดีขึ้น สิ่งแวดล้อมทำให้ความรู้สึกของสีเปลี่ยนไป การใช้ไฟสีแต่ละสีก็สามารถทำให้อารมณ์เปลี่ยนไปด้วย สีสามารถสะท้อนได้แล้วแต่การดูแสงสว่างของสีซึ่งขึ้นอยู่กับความเข้มของแต่ละสีด้วยไฟสีเมื่อกระทบกับผนังสีจะทำให้สีเปลี่ยนไป ไฟสีมีส่วนมากจะใช้ในงานแสดงหรือสถานที่ที่ต้องการเร้าใจให้ตื่นเต้นหรือบรรยากาศแปลก ๆ อยู่เสมอ สีสามารถเปลี่ยนแปลงค่านิยมของตนได้ เช่น ความรู้สึกของตนที่มีต่อสีทองและสีเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลักการจากการทดลอง - สีแก่ - สีเข้ม - สีอ่อน  
เปรียบเทียบการสะท้อนแสงของสีต่าง ๆ เพื่อใช้สีภายในอาคาร

สี	อัตราการสะท้อนแสง
ขาว	80 - 90 %
งาช้าง	70 - 80 %
เหลือง	65 - 80 %
ครีม	65 - 75 %
ชมพูอมม่วง	60 - 65 %
เหลืองออกน้ำตาล	55 - 65 %
ชมพู	40 - 70 %
เทา	35 - 50 %
ฟ้า	35 - 50 %
เขียวอ่อน	25 - 50 %
เขียวแก่	15 - 25 %
แดง	15 - 25 %
น้ำตาลแก่	10 - 20 %
น้ำเงิน	8 - 12 %
ดำ	2 - 5 %

เปอร์เซ็นต์ในการสะท้อนแสงสว่างของส่วนต่าง ๆ ของห้อง

ประมาณของแสงย่อมขึ้นกับคุณภาพในการสะท้อนแสงของสีในส่วนต่าง ๆ ของห้อง

การออกแบบสีสำหรับห้องเรียน ห้องทำงาน ให้มีความเหมาะสมในการกระจายแสงไม่เคืองตาควรมีเปอร์เซ็นต์ของการสะท้อนแสง ดังนี้

## PSYCHOLOGICAL FUNCTION

สีที่ดีที่สุด คือสีที่เต็มไปด้วยความสดใส สดชื่น เช่นสีเหลือง สีน้ำตาลอ่อน สีชมพู สีเหล่านี้ช่วยเร่งเร้าอารมณ์เด็ก ช่วยทำให้เด็กเจริญเติบโตทางอารมณ์ สำหรับชั้นประถม

เอกลีกรีนเป็นเอกลักษณ์ที่สงวนไว้สำหรับโรงเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลเห็นใบเขียวประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศึกษาควรจะเป็นสีเขียว สีเขียวปนน้ำเงินและสีเทาก็น่าจะนำมาใช้เพื่อมิให้อารมณ์แฉ่งแฉาว และช่วยให้จิตใจมีสมาธิดีขึ้น เพราะเด็กจะมีจิตใจมุ่งหมายได้ง่ายถ้าต้องการให้ผู้ในความสงบ ก็ต้องใช้สีเขียวเข้ามาช่วย

### อิทธิพลของสีกับเด็กสายตาดำพิการ

คนโดยทั่วไปมักเข้าใจว่า สีไม่มีอิทธิพลต่อการมองเห็นของคนตาบอดจึงมักไม่ให้ความสำคัญ เพราะคิดว่าเด็กตาบอดไม่สามารถรับรู้เรื่องสีได้ แต่ความจริงนั้นเด็กตาบอดมิใช่ว่าจะตาบอดสนิททุกคน จากการสำรวจของแพทย์หญิง กัลยาณี พฤษชลวิทย์ ได้ทำการตรวจรักษาเด็กตาบอดที่โรงเรียนสอนคนตาบอดพญาไท พบว่า มีเด็กตาบอดสนิทเพียง 30% ส่วนนอกนั้นก็เป็พวกที่มองเห็นแสง, รู้ทิศทางของแสง, เห็นมือเคลื่อนไหว ฯลฯ ซึ่งเป็นพวกที่ตาบอดไม่สนิททั้งนั้นดังตารางต่อไปนี้

No	DI	Residual Va		Final VA	
		1 <sup>st</sup>	%		%
	DI	28	20.00	42	30.00
	PL	32	22.86	31	21.14
	PO	23	16.43	17	12.24
	HM	22	15.71	13	9.27
	CF	23	16.43	15	10.71
	5/200	4	2.86	6	4.29
	10/200	4	2.86	6	4.29
	20/200	3	2.14	8	5.71
	20/200	1	0.71	1	0.71
	Not Identified	-	-	-	0.71
		140	100%	100	100%

ตามหลักทางการแพทย์ นั้นสีนับได้ว่ามีส่วนช่วยกระตุ้นประสาทตาให้ทำงาน ซึ่งเป็นผลดีต่อผู้ที่มีสายตาดำพิการ เพราะช่วยให้ประสาทตาทำงานแทนที่จะล่าและหยุดทำงาน

ไปในที่สุดการใช้สีนี้จะช่วยในการเคลื่อนไหวสำหรับพวกที่มีสายตา 6/10 - pl (tantly Sighted) อย่างไรก็ตามเป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้เพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ใดเห็นประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้แก่ พวกสายตาอ่อน ซึ่งจะช่วยให้เด็กเหล่านั้นแยกประเภทได้ว่า ส่วนไหนคืออะไร และเป็น Guide line บอกทิศทางให้แก่เด็กได้ แต่การใช้สีนั้นไม่ควรจะใช้หลายสีเกินไป ควรใช้ไม่เกิน 3 สี สำหรับเนื้อที่เป็น plane เดียวกัน เพื่อไม่ให้เกิดความสับสน

จากการค้นคว้าในด้านที่เกี่ยวกับการมองเห็นสีของเด็กที่มีสายตาดพิการ ซึ่งมองเห็นได้บ้างนั้นสามารถแบ่งความยาวคลื่นและความถี่ของแต่ละสีออกได้ ดังนี้

สี	ความยาวคลื่น (มิลลิไมครอน)	ความถี่ (ไซเคิลต่อวินาที)
แดง	800 - 650	400 - 470
ส้ม	640 - 590	470 - 520
เหลือง	580 - 550	520 - 590
เขียว	530 - 490	590 - 650
น้ำเงิน	480 - 460	650 - 700
คราม	450 - 440	700 - 760
ม่วง	430 - 390	760 - 800

โดยทั่วไปแล้วเป็นที่ยอมรับกันว่า แสงสีเขียวมีประสิทธิภาพในการมองเห็นมากกว่าแสงสีอื่น ๆ สำหรับคนปกติ แต่สำหรับสายตาดพิการแล้ว อาจแบ่งออกได้เป็น 2 กรณีคือ

1. เด็กสายตาดพิการอันเนื่องมาจากความผิดปกติภายนอก เช่น ต้อหิน ต้อกระจก และอื่น ๆ พวกนี้จะมองเห็นสี Blue Green ซึ่งมีความยาวคลื่น 510 nm ได้ชัดที่สุด
2. เด็กสายตาดพิการอันเนื่องจากความผิดปกติภายในลูกตา เช่น เเรติน่า หรือคอร์เนีย และอื่น ๆ พวกนี้จะมองเห็นสี Yellow Wish Green ซึ่งมีความยาวคลื่น 555 nm ได้ชัดเจนนที่สุด

ดังนั้นอาจจะสรุปได้ว่า สีที่ควรใช้กับเด็กสายตาดพิการเพื่อช่วยบอกตำแหน่ง และเป็น Guide line ให้แก่เขาเหล่านั้น คือ Blue Green และ Yellow Wish Green

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## หลักในการใช้สีสองสีคู่กัน

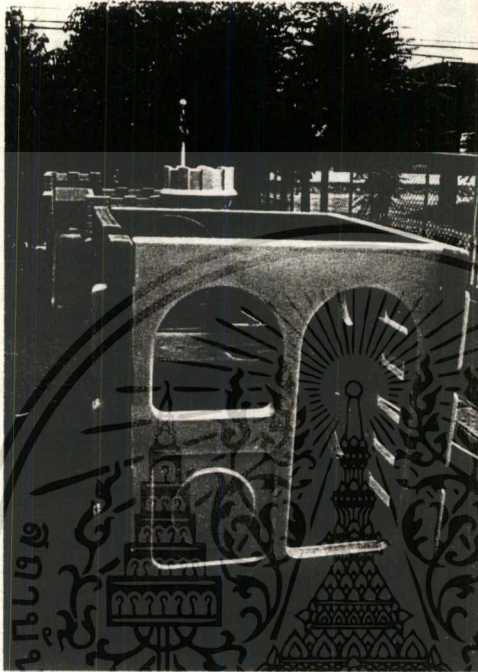
เรื่องนี้เป็นเรื่องสำคัญมากในการใช้สี เพราะถ้าเลือกใช้สี 2 สี ซึ่งเป็นสีตัดกัน หรือไปด้วยกันไม่ได้ แล้วจะทำให้งานออกแบบขาดความงามไปไม่น้อย จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงหลักการใช้สีสองสีคู่กัน แล้วทำให้เกิดความงาม ซึ่งพอจะแบ่งออกได้เป็น

1. ทำให้สีโตสีหนึ่งหม่น
2. ทำให้ทั้งสองสีหม่น
3. ใช้สีปริมาณต่างกัน
4. ใช้สีหนักตัดเส้น
5. ใช้สีที่สามมาคั่นกลาง
6. ใช้สีสดในหมวดสิ่งต่าง ๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 วิเคราะห์ผลิตภัณฑ์ใกล้เคียงที่นำมาเป็นข้อมูลประกอบการออกแบบเครื่องเล่นสนามพัฒนาการทางร่างกาย



### ขนาดสำคัญของผลิตภัณฑ์

- 1 แผ่น กว้าง                      เมตร x สูง                      เมตร x หน้า                      เมตร
- รวม 4 แผ่น ใช้น้ำที่ประมาณ                      ตร.ม.

ราคา 30,000 บาท - 40,000 บาท

### ผลที่ได้รับจากการเล่น

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| 1. พัฒนาการทางด้านร่างกาย | - กล้ามเนื้อแขนขาและหน้าท้อง, การทรงตัว, การปีนป่ายความสัมพันธ์แขนขา |
| 2. พัฒนาการทางอารมณ์      | - สร้างความเข้าใจ, การกล้าตัดสินใจ, ผ่อนคลายอารมณ์                   |
| 3. พัฒนาการทางสังคม       | - ความเป็นระเบียบก่อนหลัง, การช่วยตัวเอง, การแข่งขัน, การเล่นร่วมกัน |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### วัสดุบรรจุการผลิต

- ทำจากพลาสติก ชนิด ABS ทั้งชุด ทนต่อการขีดขีด และรับแรงกระแทกมีน้ำหนักเบา สามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวก โดยกรรมวิธี INJECTION

### ชุดเครื่องเล่นสำเร็จรูปจากประเทศฟินแลนด์



ราคา	83,400 บาท	เครื่องเล่น	- เกมสล็อตหมุนรูเล็ต	คุณภาพ	- เพลิดเพลิน
สัดส่วน	สูง 2 เมตร		- เกมสล็อตเขาวงกต		- เสริมสุขภาพ
	กว้าง 2.35 เมตร		- สล็อตอุโมงค์		- เพิ่มทักษะและ
	ยาว 2.9 เมตร		- กระดานดำ (สีเขียว)		พละนามัย

วัสดุ ทำจากไม้สน LAPP จากประเทศฟินแลนด์ อายุ 80 - 120 ปี ผ่านการอัดน้ำ ยารักษาเนื้อไม้ ช่วยยืดอายุการใช้งาน พลาสติกทำงาน โพลีเอเธอรีน

### ผลที่ได้รับจากการเล่น

1. พัฒนาการทางด้านร่างกาย - กล้ามเนื้อแขนขามัดใหญ่, การทรงตัว, ระยะทาง

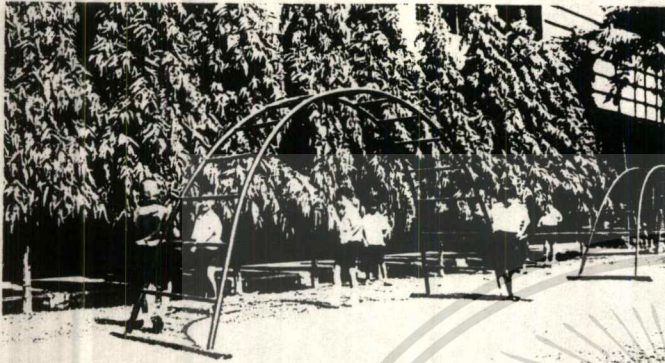
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งาน **สัมพันธ** ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. พัฒนาการทางด้านสติปัญญา - ทักษะทางคณิตศาสตร์, จำแนกประเภท
3. พัฒนาการทางด้านสังคม - การตัดสินใจ, เข้าใจ, ผ่อนคลายอารมณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เครื่องเล่นสนามเสริมพัฒนาการทางร่างกาย



### ขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์

1. **บันไดโค้ง** ยาวประมาณ 3 - 4 เมตร จำนวน 10 - 12 ชั้น ห่างกัน ชั้นละ 12 - 15 นิ้ว
2. **ไม้ลิ้น, กระจาดลื่น** มีกระจาดลื่นลาดลงประมาณ 45 - 60 องศา ขนาดมีหลายแบบแล้วแต่ความสูงตั้งแต่ 1.00 เมตร, 1.50 เมตร, 1.80 เมตร
3. **ชิงช้า** ขนาดความสูง 2 เมตร มีจำนวนตั้งแต่ 1 - 3 ที่นั่งแล้วแต่ขนาด

### พวกที่ได้รับจากการเล่น

1. พัฒนาการทางด้านร่างกาย - กล้ามเนื้อแขนและขา (กล้ามเนื้อมัดใหญ่), การทรงตัว, ระยะเวลาสัมพันธ์
2. พัฒนาการทางอารมณ์ - ความร่าเริง, ความภูมิใจ, ความกล้าตัดสินใจ, ผ่อนคลาย
3. พัฒนาการทางสังคม - ความเป็นระเบียบก่อนหลัง, การช่วยเหลือ, การเล่นเป็นกลุ่ม

### วัสดุที่ใช้ในการผลิต

ประกอบกรเป็นบันไดทำได้ด้วยโลหะโค้งรูปครึ่งวงกลม ขนาดท่อดั้งแต่ 1.0 นิ้ว - 2 นิ้ว โลหะแผ่นสำหรับส่วนที่ลิ้น, ไม้, พลาสติก, เป็นต้น

ผลิตโดยการเชื่อมต่อกับ และการใช้นอตสกรูประกอบเป็นรูปร่าง, การติดท่อโค้ง,

เอกสารนี้เป็นเอกสารหนึ่งของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ และอยู่ภายใต้เงื่อนไขและระเบียบข้ดำเนินการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เครื่องเล่นเสริมพัฒนาการทางสติปัญญา



### ขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์

- กถ็องไม้รูปสี่เหลี่ยมจะมีขนาดตั้งแต่ 20 x 20 ขึ้นไป
- ภายในบรรจุรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐานมีขนาดเหมาะมือและไม้เล็กจนเข้าปากเด็กได้

ราคาประมาณ 400 - 900 บาท

### ผลที่ได้รับจากการเล่น

#### 1. พัฒนาการทางสติปัญญา

- ฝึกความคิดรวมยอดในกรจำแนกสิ่งของดังนี้
  - ขนาด
  - น้ำหนัก
  - เรื่องสี
  - สัดส่วน
  - รูปทรง
  - จำนวน
- เสริมทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ และการใช้ภาษา

#### 2. พัฒนาการทางอารมณ์และสังคม

- การเล่นร่วมกัน, ผ่อนคลายความเครียด, ความคิด

### วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

- เป็นของเล่นที่ทำจากไม้เนื้ออ่อน และเคลือบด้วยสารเคลือบผิวให้มันวาวและทนทานไม้

ให้เป็นอันตรายกับเด็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- ใช้การตัด, เลื่อยไม้, กรอกลึง เป็นชิ้นเล็ก ๆ เป็นรูปทรงเรขาคณิตง่าย ๆ  
ไม่ว่ากรรมวิธีใด ๆ ก็ตาม ห้ามมีเหตุตบแต่งสิ่งเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เครื่องเล่นเสริมพัฒนาและการทางสติปัญญาและพัฒนาการทางร่างกาย



### ขนาดสัดส่วน

- ผนังแต่ละด้าน กว้าง ซม. x ยาว ซม. x สูง ซม.
- ใช้พื้นที่การวางขนาด ตร.ม.
- ราคาประมาณ 30,000 บาท - 40,000 บาท

### ผลที่คาดว่าจะได้รับการเล่น

1. พัฒนาการทางด้านร่างกาย - กล้ามเนื้อแขนและขา
2. พัฒนาการทางด้านสติปัญญา - การจำลองจินตนาการแบบสมมุติรูปของประสาธ  
- การเล่นบทบาทสมมุติ
3. พัฒนาการทางด้านอารมณ์และสังคม - การเล่นร่วมกัน และคลายความเคลียด

### วัสดุและการผลิต

- ทำจากพลาสติก ชนิด ABS ทั้งชุด ทนต่อการขีดขีด และรับแรงได้ มีน้ำหนักเบา และสะดวกในการติดตั้งและประกอบ
- ผลิตโดยกรรมวิธี INJECTION

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ของเล่นเสริมพัฒนาการทางการใช้ประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่



### ขนาดสัดส่วน

- กระดานเสียง ขนาด 15" x 34"  $\frac{1}{2}$  x  $\frac{1}{2}$
- ราคาประมาณ 1,200 บาท เหมาะสำหรับเด็กอายุ 2 ปี ขึ้นไป

### ผลที่ได้รับจากการเล่น

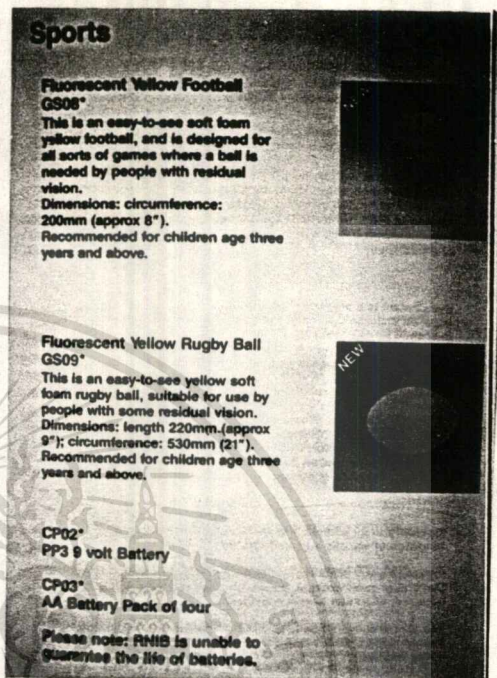
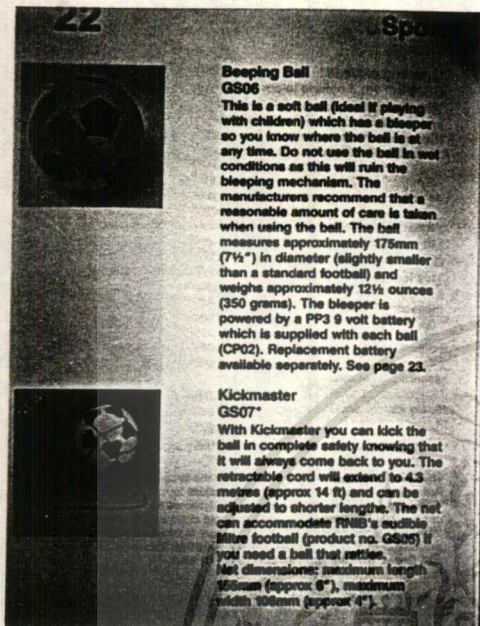
- พัฒนาการทางด้านร่างกาย - กล้ามเนื้อขา, การกระโดด, การเดินเท้า
- ทักษะการฟังและการสัมผัส - การฟังเสียงจากโน้ตดนตรีไล่ตามลำดับ โด เร มิ ฟา ซอล ลา ที โด และปรับเป็นเสียงอื่น ๆ นอกจากนี้ได้
- พัฒนาการทางด้านอารมณ์ - ผ่อนคลายความเครียด และให้ความเพลิดเพลิน

### วัสดุและกรรมวิธีผลิต

- วัสดุที่ใช้ในการผลิตประกอบด้วย พลาสติกเป็นกล่องบรรจุลำโพง, ฟ้ายางสำหรับเดิน, กลไกของเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เครื่องเล่นสนามเสริมพัฒนาการ และการใช้ประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่



### ขนาดสัดส่วนของผลิตภัณฑ์

- BEEPING BALL - ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 นิ้ว หนัก 350 กรัม
- KICKMASTER - เชือกที่ติดกับของมีระยะยืดได้ยาวสุด 14 ฟุต
- SPORT - บอลสำหรับผู้ที่มีปัญหาทางการเห็นมีรูปทรง 2 แบบ คือ รักบี้, ฟุตบอล

### ผลที่ได้รับจากการเล่น

1. พัฒนาการทางด้านสังคม - การใช้กล้ามเนื้อแขนและขา, การวิ่ง, การเดิน
2. พัฒนาการทางด้านทักษะที่เหลืออยู่ - การฟังเสียง และการสัมผัสผิวของสิ่งของต่าง ๆ
3. พัฒนาการทางอารมณ์ - ผ่อนคลายความเครียด, ให้ความเพลิดเพลิน, การเล่นร่วมกันเป็นกลุ่ม

### วัสดุและกรรมวิธีการผลิต

- ใช้วัสดุชนิดเดียวกับฟุตบอลมาตรฐานแล้วบรรจุ กลไกของเสียงเข้าไปด้านในเพื่อทำให้เกิดเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

- Sports ใช้วัสดุห่อหุ้มเป็นฟองน้ำ ด้านในบรรจุกลไกของเสียง

ไม่ว่าการันเต้ฯ ฟังสน ษาทาง ามมเหตตแปลงเนื้อห่า และตองอ้งองยงเจ้าของเอกสารทุกคร้งที่มีกรนำไปใช้

## 2.4 วิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมและการใช้งาน

### สภาพของพื้นที่ในโรงเรียนอนุบาลทั่วไป

ลักษณะของโรงเรียนอนุบาลโดยทั่วไป จะแบ่งเป็น 2 ส่วนใหญ่ คือ บริเวณสนามกลางแจ้งและอาคารเรียน ดังระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานโรงเรียนอนุบาล พ.ศ. 2531 ต่อไปนี้

ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ

ว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานโรงเรียนอนุบาล

พ.ศ. 2531

หมวด 4

โรงเรียน สถานที่และอาคาร

21.6 สัดส่วนพื้นที่นอกห้องเรียนต้องไม่น้อยกว่า 1.2 ตารางเมตร ต่อนักเรียน 1 คน

หมวด 5

ครุภัณฑ์และอุปกรณ์การเตรียมความพร้อม

23.3 อุปกรณ์การเตรียมการความพร้อม โรงเรียนจัดให้มีดังนี้

23.3.1 สื่อวัสดุอุปกรณ์การเตรียมความพร้อม โรงเรียนต้องจัดให้มีตามบัญชีรายชื่อ - สื่อวัสดุอุปกรณ์ตามหลักเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนกำหนด

23.3.2 อุปกรณ์ เครื่องเล่นหรือของเล่น ในห้องเรียนต้องจัดให้มีตามบัญชีรายชื่ออุปกรณ์เครื่องเล่น ตามหลักเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนกำหนด

23.3.3 เครื่องเล่นเพื่อพัฒนากล้ามเนื้อใหม่ต้องมีตามเกณฑ์ที่สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชนกำหนด

ให้โรงเรียนจัดให้มีสื่อ - วัสดุอุปกรณ์และเครื่องเล่นดังนี้

1. สื่อสำหรับครู จากรายการต่อไปนี้อย่างน้อยรายการละ 1 ชุด

1.1 เครื่องเล่นสัมผัส เช่น ลูกคิด กุญแจ เครื่องร้อย ฯลฯ

1.2 วัสดุศิลปะ เช่น สีเทียน สีน้ำ พู่กัน ดินน้ำมัน ฯลฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับครูใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 1.3 บล็อกต่าง ๆ เช่นรูปทรงเรขาคณิต ก้อนง ฯลฯ
- 1.4 หุ่นต่าง ๆ เช่น หุ่นนิ้วมือ หุ่นชัก ฯลฯ
- 1.5 เกมการศึกษา เช่น โดมิโน ภาพตัดต่อ ฯลฯ
- 1.6 หนังสือภาพ
- 1.7 เครื่องให้จังหวะ เช่น กรับ ฉิ่ง ผีกลองแขก
- 1.8 บัตรภาพ - บัตรคำ

## 2. เครื่องเล่นสำหรับเด็ก

- 2.1 เครื่องเล่นภายในห้องเรียน จัดให้มีมุมประสบการณ์ต่าง ๆ อย่างน้อย 1 มุม เช่น มุมบ้าน (เงาบ้าน) มุมหนังสือ มุมธรรมชาติศึกษา มุมบล็อก
- 2.2 เครื่องเล่นภายนอกห้องเรียน จากรายการต่อไปนี้ อย่างน้อย 3 ชนิด
  - 2.2.1 เครื่องเล่นสำหรับปีนป่าย เช่น โดม ตาข่าย ฯลฯ
  - 2.2.2 เครื่องเล่นสำหรับโยกหรือไกว เช่น มือโยก ชิงช้า ฯลฯ
  - 2.2.3 เครื่องเล่นสำหรับหมุน เช่น ม้าหมุน พวงมาลัยรถ ฯลฯ
  - 2.2.4 บาร์โหนขนาดเล็ก
  - 2.2.5 เส้นหรือกระดานทรงตัว
  - 2.2.6 บ่อทราย
  - 2.2.7 มุมน้ำ
  - 2.2.8 อื่น

### จำนวนเนื้อที่ที่ใช้ในการวางเครื่องเล่น

จากตารางแสดงจำนวนนักเรียนจะพบว่าในชั้นอนุบาลจะมีนักเรียน เฉลี่ยแล้ว ประมาณ 10 - 15 คน ใน 1 ห้องเรียน เพื่อเปรียบเทียบกับตารางการเรียนการสอนตามหลักสูตรแล้ว ว่านักเรียนจะใช้เวลา 2 - 3 คาบต่อ 1 วัน ในการฝึกทักษะและการออกกำลังกาย ซึ่งจะผลัดเปลี่ยนกันในวัน

### วิเคราะห์เนื้อที่ที่ใช้ในการวางเครื่องเล่น

จำนวนนักเรียน 1 ห้องเรียน เฉลี่ยน้อยที่สุด 10 คน เห็นนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าการวางเครื่องเล่นแต่ละห้องอาจมีนักเรียนมากถึง 15 คน การทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากกฎข้อบังคับเรื่องที่ที่จะใช้เล่นน้อยที่สุด	12	ตารางเมตร/คน
∴ เนื้อที่ที่ใช้สำหรับการเล่น เฉลี่ยแล้วต่ำสุดประมาณ	18	ตารางเมตร

**สรุป** เนื้อที่ที่จะใช้ในการวางเครื่องเล่นต้องไปต่ำกว่า 18 ตารางเมตร  
สำหรับเด็กจำนวน 10 - 15 คน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สถิติจำนวนนักเรียนที่อนุบาลของโรงเรียนสอนคนตาบอด (กรุงเทพ)

ช่วงปี พ.ศ. 2535 - 2538

อนุบาล/ชั้น	จำนวน น.ร.		รวม	ข้อมูลแจกแจงอายุของนักเรียนแต่ละคนในชั้น (ปี)															ฐานนิยม	อัตราจากรั้ว (ช่วงอายุ) ปี	
	ช	ญ		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
<b>พ.ศ. 2538</b>																					
1/1	5	10	15	12	7	9	8	7	9	8	6	6	7	7	6	7	9	6	7		6 - 12
1/2	7	8	15	5	6	7	13	9	11	8	7	6	6	6	8	9	8	6			5 - 13
2/1	8	9	17	7	10	11	6	11	8	8	7	7	8	12	9	7	10	10	7,8		6 - 12
2/2	6	7	13	10	13	9	9	10	7	8	7	9	13	11	6	7	8	9	7,9		6 - 13
<b>พ.ศ. 2537</b>																					
1/1	6	7	13	8	6	6	6	10	9	8	9	6	7	9	6	6		6			6 - 10
1/2	5	7	12	8	6	10	6	7	6	8	8	10	7	7	7			7			6 - 10
2/1	6	8	14	9	10	9	10	8	8	7	12	9	8	12	8	10	12	8			8 - 12
2/2	6	4	10	7	12	12	8	7	10	7	10	8	10					7,10			7 - 12
<b>พ.ศ. 2536</b>																					
1/1	6	6	12	8	9	8	6	7	9	8	7	6	6	9	6			6			6 - 9
1/2	5	7	12	9	6	8	7	7	7	5	6,5	6	7	6	6			6			5 - 9
2/1	6	9	15	8	7	10	8	8	7	7	9	11	8	10	11	11	9	7	7		7 - 11
2/2	-																				
3	7	9	16	9	9	9	9	14	12	10	9	9	14	13	9	8	10	12	9		9 - 14
<b>พ.ศ. 2535</b>																					
1/1	5	5	10	6,5	7	7	5,5	7	6	7	6	5,5	7					7			5,5 - 7
1/2	4	10	14	9	8	8	7	6	7	7	10	7	9	9	10	10	8	7			6 - 10
2/1	6	5	11	8	8	9	10	10	8	9	7	11	8	9				8			7 - 11
2/2	12	2	14	13	8	11	12	9	8	8	12	9	8	8	11	9	10	8			8 - 13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### สภาพพื้นที่ที่ใช้สำหรับติดตั้งเครื่องเล่นสนามในโรงเรียนสอนคนตาบอด

จากการสำรวจ สภาพแวดล้อมที่จะนำผลิตภัณฑ์ไปใช้งาน โดยจะเป็นห้องที่ใช้สำหรับประกอบกิจกรรมใน อาคารก่อสร้างภายในโรงเรียนสอนคนตาบอด (กรุงเทพ)

สถานที่ที่สามารถติดตั้งเครื่องเล่นสนามการมีคุณสมบัติดังนี้

- มีพื้นที่เรียบไม่ขรุขระหรือจะก่อให้เกิดอันตรายกับเด็ก
- ทนทานต่อการกระแทกขูดขีด
- ทำความสะอาดและดูแลรักษาง่าย
- เป็นบริเวณที่มีอากาศถ่ายเทสะดวก

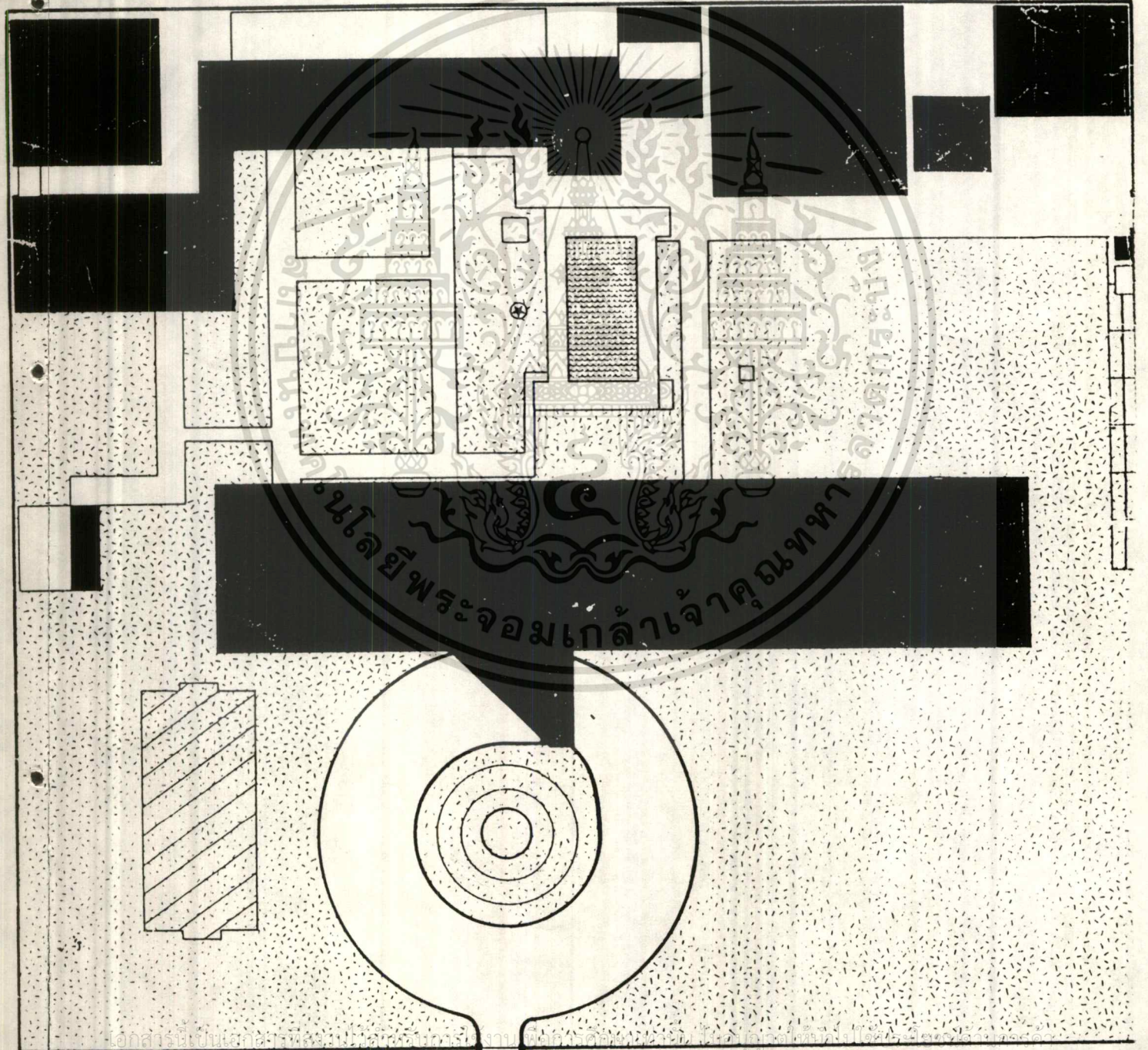
จากคุณสมบัติดังกล่าวทางโรงเรียนได้มีห้องหรือบริเวณสำหรับประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ไว้แล้ว ดังตัวอย่าง รูป PLAN นี้



# แผนที่แสดงที่ตั้งบริเวณโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ

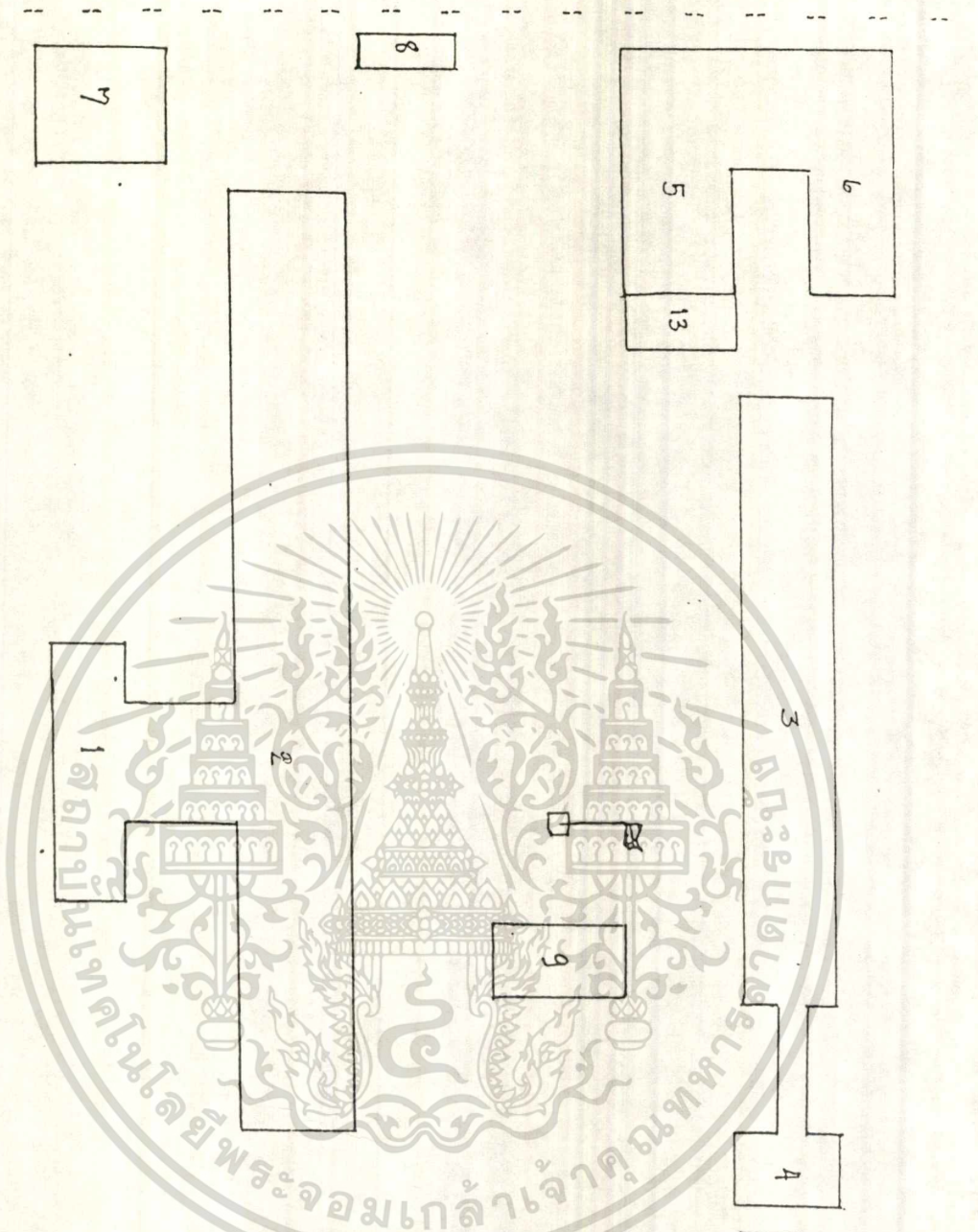
## BANGKOK SCHOOL FOR THE BLIND

SCALE 1 : 500



สำรวจ จัดทำ : เกรียงศักดิ์ - พวหมณีนันท์  
มนตรี ศรีนภ  
วรวุฒิ หุตินันท์

หน่วยงานสังกัด : ฝ่ายจัดทำแผนที่  
กองแผนที่และการพิมพ์  
กรมพัฒนาที่ดิน  
กระทรวงเกษตร และ สกท



11 ระเบียง

1: ศาลาอเนกประสงค์

10 3: ที่เก็บของประกอบ, รับประทานอาหาร และห้องส้วม

4: ห้องรวม

5: ห้องอาหาร

6: โถงประตู

7: สวมรองเท้า

8: ห้องส้วม

9: ศาลารายน้ำ

10: ศาลาปฏิบัติ

11: ศาลาปฏิบัติธรรม และพิธีกรรม

12: ศาลาอเนกประสงค์

13: ห้องสมุด

หมายเหตุ 1:

1. ศาลาอเนกประสงค์ 8. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18. 19. 20.

ประตูด้านหน้า

ถนนหน้าวัด

อาคารทรงระฆังควมมณฑลเป็นสถาปัตยกรรมแบบ 2 ทางฝั่งบริเวณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางวัสดุที่ใช้ปูพื้นห้องสำหรับวางเครื่องเล่น (ร้อยละ)**

ชนิดของวัสดุปูพื้น	ร้อยละ %
1. หินขัด	29.3
2. ปูนฉาบเรียบ	21.0
3. หินอ่อน	9.1
4. ปาเก้	0.0
5. กระเบื้องยาง	14.5
6. หินแกรนิต	0.0
7. พรมทอ, อัด	12.5
8. เสื่อน้ำมัน, พรมยาว	4.5
9. อื่น ๆ	9.1

**สรุป วัสดุที่ใช้สำหรับปูพื้นห้องส่วนใหญ่เป็นหินขัด**

## 2.5 ข้อมูลเกี่ยวกับมาตรฐานเครื่องเล่นและความปลอดภัย

: FUNCTIONAL DESIGN

### 2.1 Scope ขอบเขต

ส่วนนี้ (2) เริ่มจากความต้องการในการออกแบบโดยจุดมุ่งหมายเพื่อให้มีอันตรายน้อยที่สุดในการใช้อุปกรณ์สนามเด็กเล่น [เนื่องจากข้อจำกัดที่มีเกี่ยวกับสาเหตุและผลของอุบัติเหตุไม่มีการกำหนดเป็นมาตรฐานว่าอันตรายที่เกิดขึ้นทั้งหมด มีสาเหตุมาจากการออกแบบ ดังนั้นนักออกแบบจึงควรจะบอกยามทุกครั้งที่เกี่ยวกับอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการออกแบบของเครื่องเล่นนั้น ๆ

### 2.2 General Safety Requirements - ความต้องการความปลอดภัยโดยทั่วไป

#### 2.2.1 Equipment Height - ความสูงของอุปกรณ์

ไม่มีอุปกรณ์ชิ้นใดมีความสูงเกิน 6 เมตร และความสูงที่ห้ามตกลงมาไม่เกิน 2.5 เมตร ทางเข้าที่อยู่สูงสุดของอุปกรณ์เครื่องเล่นดูที่ 2.3

#### 2.2.2 Sharp or rough edges & projections. - พื้นผิวที่ขรุขระ or แหลมคม

เครื่องเล่นทุกชนิดจะมีการก่อสร้างได้ก็ต่อเมื่อแน่ใจแล้วว่าไม่มีพื้นผิวขรุขระหรือแหลมคม หรือ ตำแหน่งแหลมคมบริเวณเครื่องเล่นนั้น ซึ่งจะนำมาซึ่งอันตรายแก่ผู้เล่น ข้างไม้ต้องขัดไม้มีความเรียบ และขอบไม้หรือโลหะต้องมีความโค้งมน ชั้นแผ่นของวัสดุที่หนาน้อยกว่า 2 mm. จะต้องเสร็จงาน โดยขอบงานที่เปิดต้องม้วนเข้าอย่างประณีตและขอบโค้งมน

#### 2.2.3 Ribbed plastic covering การปิดด้วยพลาสติกเป็นแนวริ้ว

บริเวณที่ปิดทับด้วยพลาสติกใช้กับผิวที่โดนฝนแล้วลื่น,มือจับ และส่วนอื่นๆ การปิดทับมีวิธีการดังนี้

- ใช้พลาสติกที่มีลักษณะหดรัดตัวเป็นอันจะเข้ากับแกน
- การหล่อหุ้ม และ การเชื่อม ชั้นพลาสติกเป็นริ้ว เป็นแนวแกน
- ควรเลือกพื้นผิวที่เหมาะสมกับตัวแกนก่อนนำไปเคลือบด้วย liquid or power coating อย่างรวดเร็ว

#### 2.2.4 Seating & Sliding Surfaces พื้นผิวที่นั่ง & สไลด์

ไม่ควรมีรอยต่อถ้าความยาวไม่มากจนเกินความสามารถที่จะทำ (เช่น พื้นผิวของสไลเดอร์ที่มีความยาวช่วงสไลด์) วิธีการต่อรอยต่อ ควรเสร็จงานให้เรียบ ไม่มีรอยต่อยื่นออกมาหรือเว้นแหว่งตรงรอยต่อ ซึ่งอาจเป็นสาเหตุให้เกิดการบาดเจ็บได้

#### 2.2.5 Shear, pinch or crush points คนที่ชนกระแทก, เสียสติ

เครื่องเล่นจะต้องถูกออกแบบให้มีศักยภาพในการชน, กระแทก, เสียสติ ซึ่งเป็นคนที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงไม่ควรอย่างยิ่งที่จะใช้ดึงตัวผู้เล่น แต่ไม่ได้หมายถึง การใช้โซ่ or เชือก เป็นองค์ประกอบ ในการทำให้เครื่องเล่นแกว่งได้

#### 2.2.6 Head & neck entrapment การยึดติดกันระหว่างหัว & คอ

เมื่อเครื่องเล่นถูกทดลองจนเป็นที่เห็นด้วย with appendix B (see note 1) ขนาดรูปร่างและการออกแบบต้องมีที่ว่างพอจะขึ้นไปได้ไม่ว่าจะมีรั้วล้อมรอบทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนก็ตาม การอนุญาตให้ผ่านหรือเข้าไปได้ไม่ควรทำให้เกิดการติดค้างเมื่อเกิดเหตุสุดวิสัย

ความต้องการที่ว่าง & มุม ซึ่งไม่น้อยกว่า 600 mm. เหนือพื้นดิน หรือ บริเวณผิวหน้าที่ใกล้เคียง เป็นการป้องกันร่างกายจากการเกิดอันตรายจากเครื่องเล่นได้

ควรให้แน่ใจในการที่ว่างที่ไม่สามารถเข้าไปถึง head & neck ว่าไม่เกิดอันตรายต่อนิ้วมือ นิ้วเท้า แขนขา & ลำตัว ที่สามารถจะติดเข้าไปได้

### 2.3 ACCESS ทางเข้า

2.3.1 โดยทั่วไป ทางเข้าที่จำเป็นจะต้องอยู่ส่วนบนสุดของเครื่องเล่น เช่น สไลด์ ทางเข้าจะต้องทำขึ้นอย่างถาวร ทางเข้าอาจจะอยู่ในรูปของการปีน, บันได ทางลาด ด้วยกันกับการยกพื้นระหว่างกลาง ซึ่งเป็นเครื่องเล่นที่เป็นที่ต้องการและในช้อยกเว้นของกรอบการปีน, การออกแบบ & โครงสร้าง จึงถูกระบุอย่างชัดเจน ใน 2.3.2, 2.3.3, 2.3.4 ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญ

- สำหรับช้อยกเว้นของทางลาด พื้นผิวทุกชนิดต้องสัมผัสโดยเท้า
- ส่วนพื้นผิว ด้านบนของ , ชั้นบันได, ลูกนอน ควรใช้วัสดุที่ผิวหน้าไม่ลื่น & มีความทนทาน โดย พิจารณาจากหลักการดังนี้

- a) narrow width slats                      ความกว้าง or แคบของชั้นบันได
- b) หล็กยึด
- c) กุหล็กให้เหมาะสม
- d) แกนเหล็ก or พลาสติก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

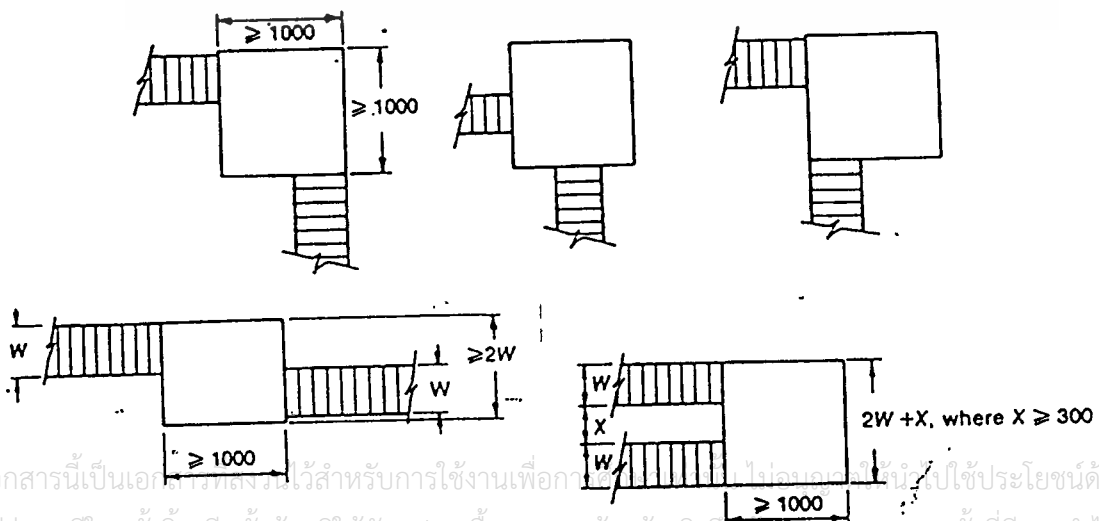
e) ไม้ที่ขัดกระตาดทราย & ทาสี & ขัดผิวหน้า เรียบร้อยแล้ว

Note ถึงแม้ว่าจะถูกเคลือบด้วยเรซิน or ขัดผิวแล้วแต่ไม่ได้หมายความว่า จะมีความทนทาน แต่จะได้ผลก็ต่อเมื่อผู้ผลิตเป็นผู้แนะนำถึง ซึ่งบอกมาพร้อมกับวิธีติดตั้ง โดยเจาะจงให้เป็นความต้องการของผู้ผลิต เช่นกัน -

- การใช้ชั้นบันไดจะต้องขึ้นกับมุมของทางเข้าไปถึงสุดขอบ (see 2.3.3) ตามแนวราบ
- ชั้นบันได or ทางเข้าที่สมบูรณ์ จะใช้ตัวอุปกรณ์ได้ทุกชนิด ซึ่งมากกว่าการใช้ อุปกรณ์ภายในบ้าน
- ชั้นบันได, ยกขึ้น ควรมีย่อจับ, ราวบันได ตามความเห็นด้วยกับความ ต้องการตาม 2.3.5 or 2.4
- คำแนะนำข้างต้นดังกล่าวมาแล้วจะไม่ใช่กับส่วนที่ติดกับส่วนที่ใช้ประโยชน์ ของอุปกรณ์ ซึ่งจะมีการแบ่งทางเข้าอยู่เป็นประจำ เช่น Climbing Frame ซึ่งจะมีชั้นบันไดติดกับอุปกรณ์

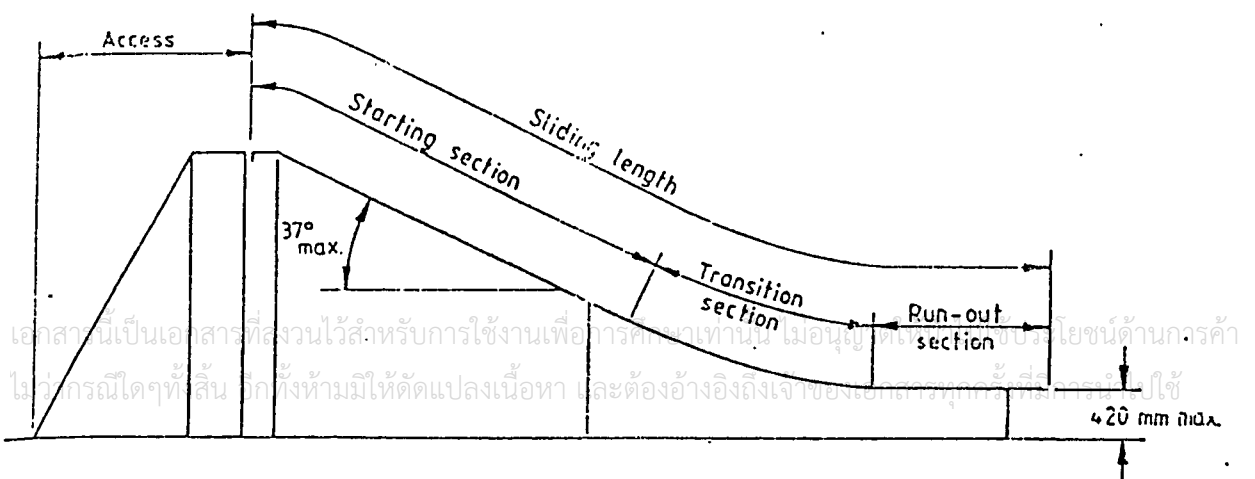
2.3.2 Intermediate landings

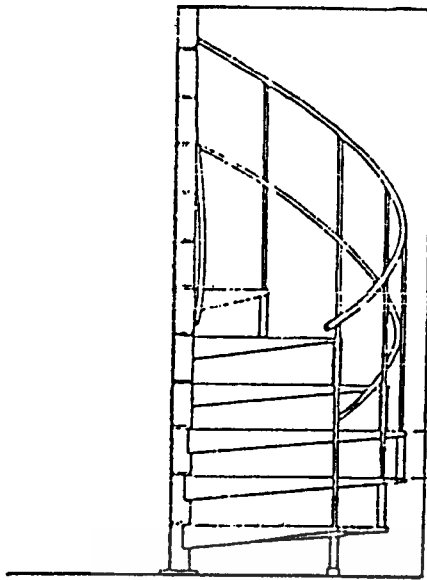
การขึ้นในแนวตั้งทำได้โดยทางลาดที่ต่อเนื่องกันหรือ, ชั้นบันไดซึ่งไม่สูงเกิน 2.5 mm. ที่ใดที่มีการขึ้นในแนวตั้งโดยใช้อุปกรณ์สูงเกิน 2.5 mm. จากระดับพื้นดิน จะต้องมีฐานพักทางเข้า & ออก บริเวณช่วงหักของบันไดทำมุมไม่น้อยกว่า 90 องศา ฐานพักต้องกว้างเป็น 2 เท่า ของทางเข้าเป็นอย่างน้อยหรืออย่างน้อยต้องยาว 1 m กรณีที่ไม่ไม่น้อยกว่าที่ได้กล่าวไว้แสดงใน รูป 2.1



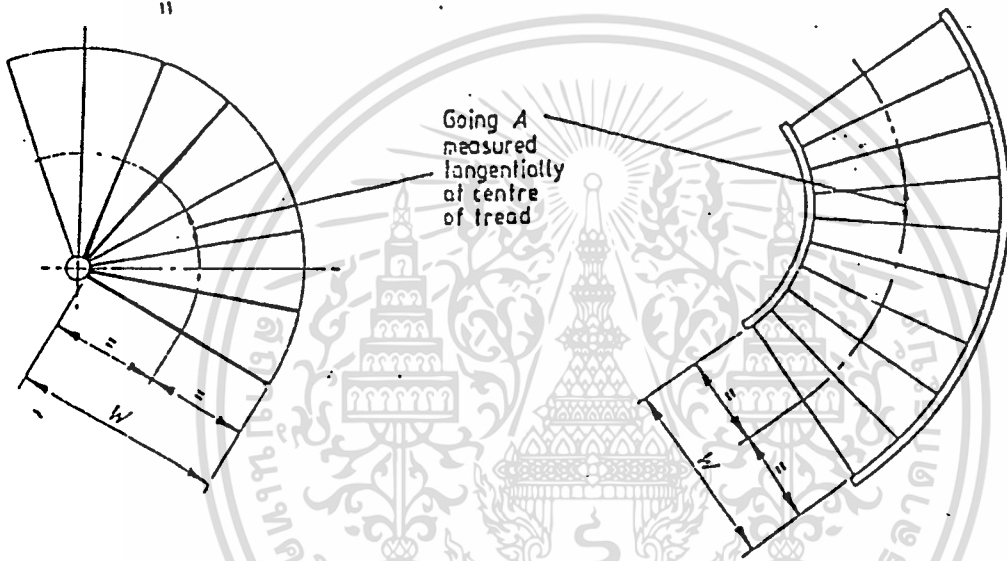
2.3.3 ทางเข้าเอียงลาด วิธีที่เหมาะสมของทางเข้าขึ้นอยู่กับมุมและความเอียงลาด & จะออกแบบอย่างไรให้เหมาะสมกับความต้องการ ดังต่อไปนี้

- เอียง ถึง  $15^\circ$  , ทางเข้าจะใช้ทางลาดโดยพื้นผิวที่เรียบลาดขึ้น ตามรูป 2.3.1
- เอียง  $15-40^\circ$  , ทางเข้าที่เป็นบันไดโดยที่บริเวณชั้นบันไดเปิด-ปิด จะต้องยกขึ้นไม่น้อยกว่า 100 mm. & ไม่เกิน 200 mm. & ยพหน้าแะ ไม่น้อยกว่า 225 mm. & ไม่เกิน 350 mm. ความกว้างชั้นบันไดไม่ควรน้อยกว่า 450 mm. สำหรับใช้ในบ้าน & เครื่องเล่นเด็กอนุบาล & 600 mm. สำหรับสาธารณะ
- เอียง  $45-60^\circ$  ทางเข้าไม่ควรให้มุมฉากเพราะว่าจะไม่ปลอดภัยในการขึ้นและลง
- เอียง  $60-65^\circ$  , ทางเข้าส่วนที่เป็นชั้นบันไดจะต้องไม่น้อยกว่า 175 mm. or ไม่มากกว่า 275 mm. ความกว้างของชั้นบันไดไม่น้อยกว่า 285 mm. & ไม่มากกว่า 510 mm. สำหรับใช้ในบ้าน & เครื่องเล่นเด็กอนุบาล & ไม่น้อยกว่า 450 mm. & ไม่มากกว่า 600 mm. สำหรับใช้สาธารณะ ความลึกของบันไดไม่น้อยกว่า 75 mm. ถ้าเป็นบันไดแบบเปิดโล่ง ความลึกของบันไดไม่น้อยกว่า 75 mm. ถ้าเป็นบันไดเปิด ปิด
- เอียง  $65-90^\circ$  , ทางเข้าใช้ rung ladder, ชั้นบันไดจะเปิดกว้าง & ไม่น้อยกว่า 175 mm. & ไม่มากกว่า 300 mm. แต่ latter ไม่ได้ถูกออกแบบมาให้ใช้กับเด็กเล็ก ๆ ป็นเครื่องเล่น ความกว้างของชั้นบันไดจะไม่น้อยกว่า 285 mm. & ไม่เกิน 510 mm. & เดินผ่าน ของชั้นบันไดไม่น้อยกว่า 19 mm. or ไม่เกิน 38 mm. ในกรณีที่เป็นแบบวงกลม ชั้นบันไดที่ไม่เป็นรูปฟอร์มวงกลม จะออกแบบให้เหมาะสมต่อการยึดเกาะ ชั้นบันไดจะต้องมีความสูงไม่เกิน 2.5 mm.





Permissible range of dimensions for spiral and helical stairs and ramps		
	Spiral and helical stairs	Ramp
Going A	mm 150 min. 275 max.	mm —
Rise B	175 min. 230 max.	—
Width W	450 min. 550 max.	450 min. 550 max.
Slope	—	As specified in 5.2
Headroom	1800 min.	1800 min.



- f) บันไดวน, ควรมีความตามที่แนะนำตามข้อ b ถึง d ในเรื่องของความสูง สำหรับบันไดที่มีเส้นรัศมีรอบนอกไม่น้อยกว่า .50 m. และไม่มากกว่า 1 m. ชั้นบันไดควรมีความกว้าง 70 % ของรัศมีรอบนอกวัดจากขอบด้านของชั้นบันได
- (ii) บันไดที่มีความกว้างมากกว่า 1 m. แต่ไม่มากกว่า 2 m. ชั้นบันไดควรมีความกว้าง 60% ของรัศมีรอบนอก วัดจากขอบด้านในของชั้นบันได
- (iii) บันไดที่มีความกว้างมากกว่า 2 m. ความกว้างของชั้นบันไดควรเป็น 50% ของรัศมีรอบนอก วัดจากขอบด้านในของชั้นบันได
- (iv) บันไดอื่นไม่ควรรัศมีรอบนอกน้อยกว่า .50m. และความกว้างด้านในไม่ควรต่ำกว่า 75 cm.

2.3.4 Moving ladders & climbing devices บันไดเคลื่อนที่, อุปกรณ์สำหรับ

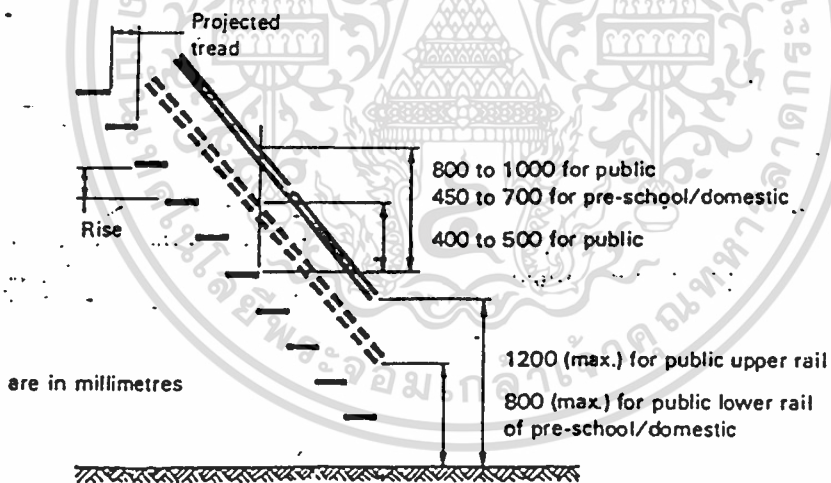
ใช้ปีนที่ไม่มีการยึดตายตัวไม่ควรมีอัตราตัวเลขมากไปกว่า

- a) สูงจากพื้น 2.5 m. ใช้สำหรับสาธารณะ
- b) สูงจากพื้น 1.8 m. สำหรับร.ร. อนุบาล, ใช้ในบ้าน ออกแบบสำหรับเด็ก 5 ขวบ หรือ อ่อนกว่านั้น

2.3.5 มือจับ, รางจับ

2.3.5.1 โดยทั่วไป, ยกเว้น อุปกรณ์สาธารณะทุก ๆ ทางลาด, ราวบันได

จะต้องมีราวจับอย่างต่อเนื่องข้างหนึ่งแต่สำหรับที่สาธารณะควรมีราวจับ 2 ข้าง & ใช้ได้สำหรับคนทุกอายุ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5.2 ความสูงจากราวบันได ราวสำหรับมือจับควรขนานกับทางเดิน โดยมีจังหวะความสูงที่ตั้งตรงเหนือตัวบันไดที่เท่ากัน

(1) สำหรับสาธารณะ

ชนิดสูง จะอยู่ระหว่าง 800-1000 mm.

ชนิดเตี้ย 400-500 mm.

(2) สำหรับ ร.ร. อนุบาล และ บ้าน

จะอยู่ระหว่าง 450-700 mm.

2.3.5.3 จังหวะมือจับ ราวสำหรับมือจับ จะช่วยให้เป็นที่จับของมือในขณะเคลื่อนที่ โดยมีระยะห่างสำหรับมือของที่สาธารณะ มากที่สุด 60 mm. และน้อยที่สุด 40 mm

2.3.5.4 ความสูงเหนือฐาน ราวสำหรับจับ ควรเชื่อมต่ออย่างต่ำ อย่างน้อยที่สุดเท่ากับจุดที่ ฐานอันอื่นที่เชื่อมโยงกับ

(1) For สาธารณะ 1200 mm.

(2) For other 800 mm.

2.3.5.5 เส้นผ่าศูนย์กลาง ราวจับควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางอย่างน้อย 19 mm. และไม่ควรเกิน 38 mm.

2.3.5.6 ราวจับสำหรับทางลาด ราวจับจะเชื่อมกันเหนือฐานที่จุดเริ่มต้น

## 2.4 ราวป้องกัน

2.4.1 โดยทั่วไปราวป้องกันควรที่จะมีรอบพื้นฐาน โดยเปิดทางเข้าออกได้ ยกเว้นบันไดที่ไม่ถาวร โดยมีความสูงของราว

a) สำหรับสาธารณะ มีความสูง  $\approx$  1200 mm.

b) สำหรับอนุบาลและบ้าน มีความสูง  $\approx$  500 mm.

ราวป้องกัน ไม่จำเป็นต้องติดในที่มีตัวป้องกันโดยโครงสร้าง โดยจะติดตัวด้วยความสูง 1000 mm. ที่ปลาย ของทางเข้าออกเริ่มต้นขึ้น

### : ความต้องการและข้อเสนอกเกี่ยวกับความปลอดภัย

3.1 scape กล้อง thic section ให้คำแนะนำสำหรับอันตรายที่น้อยที่สุดจากอุปกรณ์การเล่น ซึ่งมีความต้องการเจาะจงใน sections 2 และ 4

#### 3.2 คำแนะนำในการออกแบบอุปกรณ์ที่อยู่กับที่

3.2.1 ทั่วไป ข้อจำกัดได้ถูกเจาะจงในข้อ 3.2.2 และ 3.2.3.1 เพื่อเพิ่มงวดในเรื่องความสูงที่เป็นไปได้ โดยปกติจะใช้วัสดุที่มีลักษณะดูน่า เช่น สลาลี เป็นผิวในพื้นที่นี้ และวัสดุโดยรอบจะอธิบายใน Part 3.

3.2.2 ความไวของเครื่อง เพื่อให้เกิดอันตรายน้อยที่สุดจำเป็นต้องทำให้ความสูงทั้งหมดในขณะที่ตัวเครื่องไม่ควรเกิน 2.5 ม.

#### 3.2.3 ทางลาด

3.2.3.1 ทั่วไป ตามเขื่อน, มูลดิน ในที่ต่าง ๆ จะมีที่ลาด จุดสูงสุดของทางลาด ไม่ควรเกิน 3.6 ม.

วิธีที่ดีควรเชื่อมทางเข้าออกจากฐาน อาจเชื่อมโดยขอบเขตของการป็น Flight-of Steps or บันไดที่ย่านที่ได้ โดยมีความต้องการเจาะจงใน 2.3 และ 2.4

#### 3.2.3.2 ผิวของทางลาด

(a) สำหรับสาธารณะ ในส่วนตรงข้ามของทางลาดนั้น ไม่รวมทางออก ควรมีรูปร่าง และความลึก ให้มีความเป็นไปได้ในการใช้งาน

Slides ที่สูง 2.5 ม. ควรมี slides in hight อย่างน้อย 50 mm.

และทางลาดที่สูงเกิน 2.5 ม. ควรมี slides in hight อย่างต่ำกว่า 100 mm.

(slides) ทางลาดเป็นอันเดียวกัน ส่วนเกี่ยวเนื่องกับ ผิวของทางลาด (slides surface) ควรออกแบบโครงสร้างให้มีความเป็นไปได้ ของการฉีกขาด จุดที่กระทบกระเทือน, เป็นสนิม, แตกหัก ฯลฯ

the slides คสรต่อจากยอดไปฐาน แต่ในกรณีของ embank ment ( ≈ เขื่อน, มูลดิน) ควรจะเริ่มจากพื้น

ส่วนความกว้างของผิวหน้า slides ควรกว้างอย่างน้อย 350 mm.

run-out portion ควรจะ  $\approx$  เกณฑ์เฉลี่ยของคน และความยาวที่มีประสิทธิภาพเพื่ออัตราเร็วของการออก ถ้า 2.5 m/s (ประมาณการเดินโดยเร็ว)

- b) บ้านและ ร.ร. อนุบาล ความกว้างของผิวทางลาดควรไม่น้อยกว่า 250 mm. และความสูงของด้านข้างไม่ควรน้อยกว่า 19 mm. มุมของทางลาดไม่ควรเกิน  $40^\circ$  ต่อแนว horizontal และ run-out portion ควรจะ  $\approx$  จาก horizontal และ sufficient length เพื่อเพิ่มอัตราการออกเป็น 2.5 m/s maximum slides เป็นอันเดียวกับ slides surface ควรออกแบบโครงสร้างใหม่ ความแข็งแรงทนต่อการจึกขาด, กระทบกระเทือน, เป็นสนิม, แดกหัก

### 3.3 คำแนะนำในการออกแบบ “เครื่องสำหรับ swinning apparatus ใช้ในการเหวี่ยง”

- 3.3.1 คำแนะนำทั่วไป ภายใต้เงื่อนไขของการทำงานปกติบางเงื่อนไข ช่องว่างระหว่างตัวเหวี่ยงที่สามารถถอดได้ และโครงสร้างที่ถูกยึดติด หรือระหว่างตำแหน่ง จากข้างหนึ่งไปอีกข้างหนึ่ง โดยไม่ควรน้อยกว่า

ตาราง 3.1 ช่องว่างระหว่าง ตัวเหวี่ยงที่ถอดได้ หรืออุปกรณ์ที่ถอดได้ กับ อุปกรณ์ที่ถอดไม่ได้

ชนิดของอุปกรณ์สำหรับ	ช่องว่างระหว่างกรอบและตัวเหวี่ยง แข็ง และ ไม่แข็ง	ช่องว่างระหว่างตัวเหวี่ยง 2 ตัว
อนุบาล และ บ้าน	400 mm.	600 mm
สาธารณะ	600 mm.	900 mm.

เครื่องเหวี่ยงต้องการการทำงานของกลไกเครื่องกล ดังนั้นจึงควรออกแบบให้เครื่องกลทำงานในขณะที่ผู้ใช้ “อยู่ในที่นั่ง” arr seateol ตำแหน่งของเท้าของเครื่องกลที่เท้า ควรมีสัดส่วนพเหมาะสมกับราคาหาซื้อได้ และควร

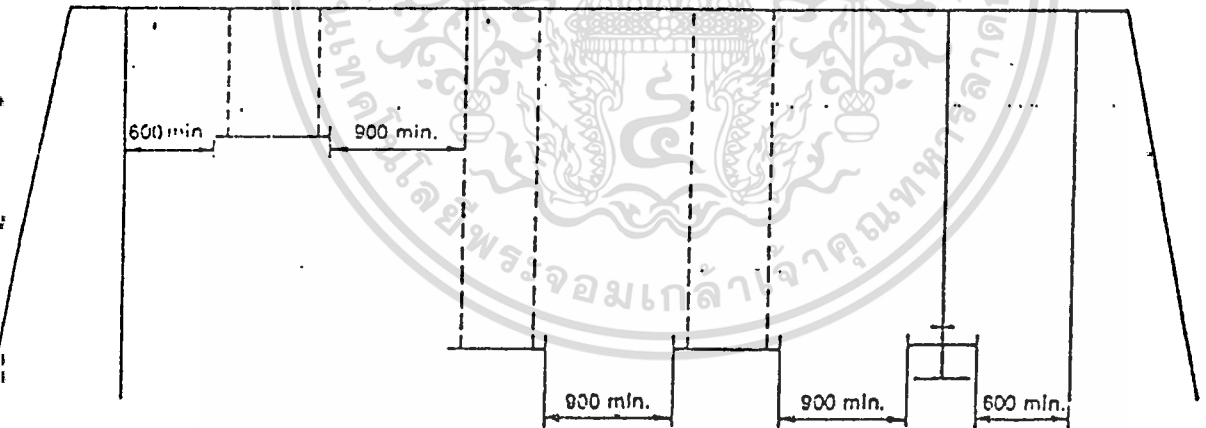
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (a) กว้างไม่ต่ำกว่า 90 mm. ไม่มากกว่า 125 mm. ที่ใช้โดย 1 แท้ or  
 (b) กว้างไม่ต่ำกว่า 190 mm. และไม่มากกว่า 200 mm. ที่ใช้โดย 2 แท้  
 แต่ที่ละข้าง (see fig 32)

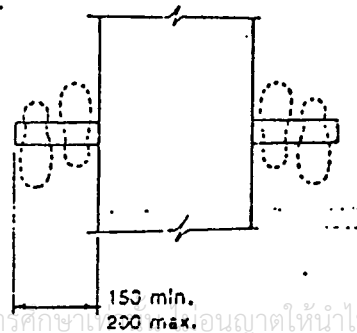
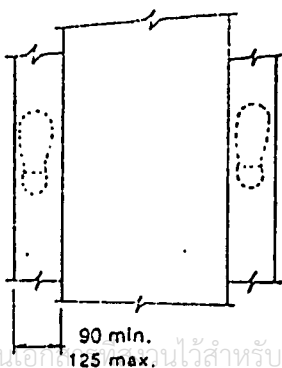
สำหรับมือจับควรมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 13 มม. และไม่เกิน 38 มม. และมีช่องว่างไม่ต่ำกว่า 100 mm. เหนือพื้นของที่นั่ง

3.3.2 ข้อแนะนำทั่วไปสำหรับที่นั่ง ที่นั่งเรียบและที่นั่งที่เป็นแอ่ง อานที่นั่ง อาจเรียบหรือมีความสูงต่ำ พื้นของที่จัดให้สำหรับเด็กทั่วไปพร้อม ๆ กันควรจะเรียบ ยกเว้นว่าเป็นขบวนควรจะโค้ง พื้นผิวควรมี Textured หรือชนิดที่ป้องกันการลื่น

ที่นั่งทั้งหมดหรือที่นั่งสำหรับการชุมนุมควรมีการปรับพื้นที่ ไม่น้อยกว่า 350 mm. เมื่อมีตะกั่วที่เหมาะสมกับวัตถุที่เจาะจงในตาราง 4.1, 4.2, 4.3, or 4.4 ก็ตามที่อยู่ในประเด็น พื้นผิวของที่นั่งควรจะไม่น้อยกว่า 455 mm. หรือไม่ถึง 635 mm. เหนือระดับพื้นดิน แต่ไม่ต่ำกว่ากำหนด



DIMENSIONS ARE IN MILLIMETRES



### 3.3.3 ที่นั่งบนเก้าอี้ชิงช้า ควรจะออกแบบสำหรับเล็กใช้อย่างเดียว

ผลกระทบของการสั่นสะเทือนน้อยที่สุดของที่นั่งเด็กในทิศทางการเคลื่อนที่ของมัน ที่นั่งจะมีโครงสร้างที่เป็นวัสดุป้องกันการสั่นสะเทือน หรือ พื้นผิวที่กันการสั่นสะเทือนบนพื้นที่ที่อาจจะสัมผัสกับที่นั่งควรจะมีส่วนร่วม ดังนั้นการนำขอบ or มุมจะต้องใหญ่พอในขีดความสามารถของพื้นที่ที่จะสัมผัสพื้นที่ที่สัมผัส ที่นั่งควรจะเป็นวัตถุที่เบา

**หมายเหตุ** การแนะนำถือเป็นหลักสำคัญ ในขณะการออกแบบเป็นขั้นพื้นฐาน เช่น ในปัจจุบันนี้ไม่มีข้อมูลที่จะสามารถกล่าวถึงกฎเกณฑ์ที่จะทำให้การแนะนำ นำมาใช้เฉพาะเจาะจงสำหรับรูปร่างภายนอกของเก้าอี้ มาตรฐานจะถูกแก้ไขเมื่อค้นหาข้อมูลที่เพียงพอมาเป็นพื้นฐานที่เจาะจงตามความต้องการ

3.3.4 ตำแหน่งของผู้ใช้อื่น ๆ ในการแกว่ง / ตำแหน่งมือจับสำหรับเด็กแขนไว้จาก (ทางเลือกของตำแหน่งการนั่ง)

- ไม่มากกว่า 2.4 m. หรือไม่น้อยกว่า 1.65 m. เหนือระดับพื้นดิน สำหรับที่สาธารณะจัดให้มี
- ไม่มากกว่า 2.0 m. หรือไม่น้อยกว่า 1.3 m. สำหรับโรงเรียนอนุบาล และที่บ้าน

### 3.4 คำแนะนำในการออกแบบสำหรับเก้าอี้โยก

3.4.1 เก้าอี้โยกที่มีศูนย์กลาง 1 ชุด เมื่อมันอยู่นิ่ง แต่ละที่นั่งควรจะเป็นเส้นตรงที่ขนานกับพื้น และ ผิวบนควรจะไม่มากกว่า 1 m. เหนือระดับพื้นดิน พื้นผิวซึ่งเป็นเส้นตรงนี้ตอนที่อยู่นิ่ง ควรจะมีมุมที่มากที่สุด 30° จากเส้นตรงที่ขนานกับพื้นดิน เมื่อเคลื่อนที่ถึงเอียงที่สุด

ควรมีการควบคุมการเคลื่อนที่ถึงเอียงที่สุด ดังนั้นอาจเป็นไม่ได้ที่จะหยุดทันทีหรือโยกกลับ เป็นคำแนะนำว่ายางรถยนต์จะถูกตัดคนละมุมและตรงกับพื้นดินป้องกันการสั่นสะเทือน เมื่อ see-saw กระแทกกับพื้นดิน ยางเรเดียลเสริมใยเหล็กจะไม่ใช่ ส่วนของการเคลื่อนที่ของที่นั่งไม่ถูกเปิดเผย ควรจะเคลื่อนที่ได้สูงมากกว่า 1.8 m. เหนือพื้นดิน

แต่ละตำแหน่งการนั่งควรจะมีมือจับคนละมุมไม่น้อยกว่า 13 mm. หรือไม่มากกว่า 38 mm. และมีช่องว่างไม่น้อยกว่า 100 mm. เหนือพื้นผิวบนของที่นั่งเมื่อขนานกับพื้นดิน

การแขวนเครื่องจักรควรจะมีสิ่งล้อมรอบไม่ให้จับต้องได้

เมื่อพิจารณาถึงที่ว่างบนพื้นผิว นักออกแบบควรคำนึงถึงความเป็นไปได้ของการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นกับผู้ใช้งาน และลดอัตราเสี่ยงโดยกำจัดการติดของเท้า, ขา และหัวเข่า หรือ จุดกระแทกภายใต้เก้าอี้โยก

3.4.2 เก้าอี้โยกที่มีจุดศูนย์กลางการโยกมากกว่า 1 จุด (เช่น ม้าโยก)

3.4.2.1 พื้นผิวทั่วไปซึ่งเป็นเส้นตรงขนานกับพื้นดินในสภาพนั่งหรือในสภาวะสมดุลควรจะทำมุมอย่างมากที่สุด  $30^{\circ}$  กับเส้นตรงที่ขนานกับพื้นดิน ณ ทุก ๆ ตำแหน่งของการเคลื่อนไหวยุคหนึ่งควรเป็นอิสระ

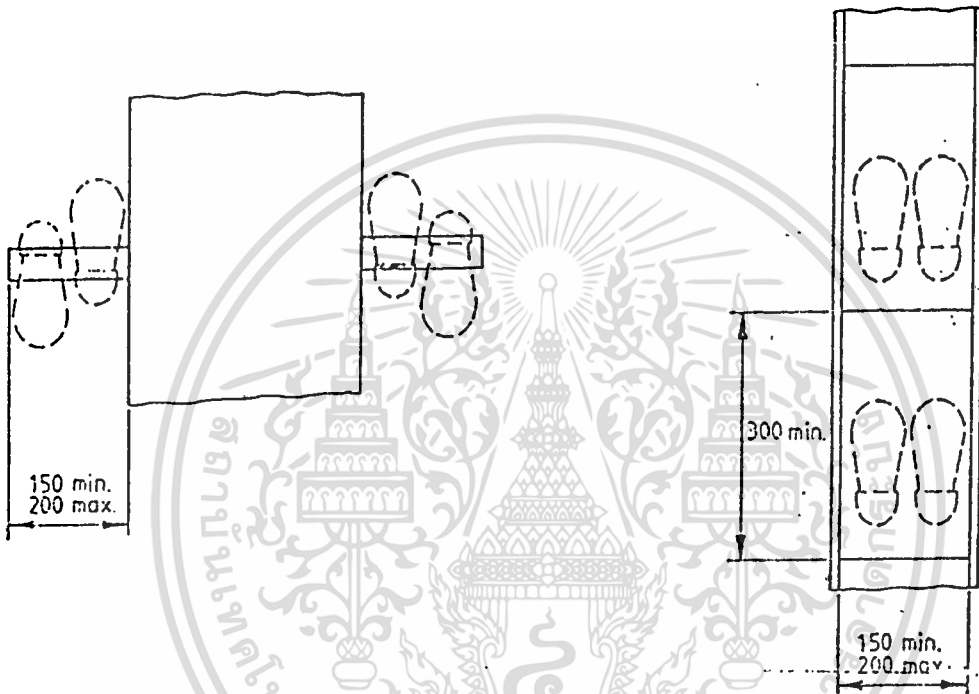
การเคลื่อนที่ควรถูกควบคุมอย่างเป็นขั้นตอนจนถึงขั้นสุดท้ายของการเคลื่อนที่ เพราะฉะนั้นการหยุดหรือการเคลื่อนที่กลับโดยทันทีจะไม่สามารถเกิดขึ้นได้

3.4.2.2. ระยะที่ว่าง เมื่อเครื่องมือเคลื่อนที่ ไม่ควรมีส่วนใดของชิ้นส่วนในการเคลื่อนที่สูงเกิน 1.8 เมตร จากระดับพื้นดิน เมื่อเครื่องมือคงที่ ระยะทางตั้งฉากจากระดับพื้นดินจนถึงพื้นผิวของที่นั่งใด ๆ ไม่ควรเกิน 1 m. โดยตลอดช่วงการเคลื่อนที่ ไม่มีส่วนใดสามารถเคลื่อนที่เป็นระยะทางมากกว่า 620 mm. เมื่อวัดในแนวขนานกับพื้นโลก

3.4.2.3 ที่จับ ในแต่ละที่นั่งควรจัดให้มีมือจับซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 13 มม. หรือไม่มากกว่า 38 มม. และควรมีระยะว่างเหนือพื้นผิวข้างบนของที่นั่งตามแนวนอนไม่น้อยกว่า 100 มม.

3.4.2.4 ที่วางเท้า เมื่อต้องการที่วางเท้า มันควรถูกติดเข้ากับชิ้นส่วนที่นั่งในแต่ละด้านให้เต็มตามความยาวและที่วางเท้าไม่ควรยื่นออกมา น้อยกว่า 90 มม. หรือมากกว่า 200 มม. จากด้านข้างของชิ้นส่วนที่นั่งด้านใต้และปลายสุดของที่วางเท้า ควรจะโค้งมน และ/หรือ ทำมุมหันไปจาก ที่นั่งแต่ละตัวหรือแยกเป็นส่วนใต้ร่างกายผู้ใช้

เมื่อพิจารณาถึงระยะว่างบนพื้นดิน นักออกแบบควรคำนึงถึงความเป็นไปได้ของการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นกับผู้ใช้งานและลดอัตราเสี่ยงโดยกำจัดการติดของเท้า ขา และหัวเข่า หรือ จุดกระทบได้แก้อัฒโยก



### 3.5 ข้อแนะนำสำหรับเครื่องมือที่หมุนได้โดยรอบ

เพราะว่าเครื่องมือที่หมุนได้โดยรอบ แสดงถึงความเสี่ยงทางกายภาพและทางจิตวิทยาโดยความเป็นจริงว่าในการเคลื่อนที่นั้นเด็ก ๆ ไม่ควบคุมเหนือการเคลื่อนที่ของมัน เช่น ไม่มีการแนะนำการใช้ในสนามเด็กเล่นถ้าไม่ออกแบบให้ผ่านพ้นปัญหาการทำงานเหล่านี้

### 3.6 การแนะนำสำหรับเครื่องมือประกอบ

เครื่องมือที่ประกอบกันต้องอาศัยมากกว่าการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐานหรือเป็นการรวมกันของอุปกรณ์ที่เคลื่อนไหวและหยุดนิ่ง ควรจะถูกยินยอมโดยผู้แนะนำที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โครงสร้างการออกแบบ และ การก่อสร้าง

### 4.1 ขอบเขต

ส่วนนี้แสดงถึงความต้องการเบื้องต้น สำหรับการออกแบบและการก่อสร้างของอุปกรณ์ในสนามเด็กเล่น เพื่อที่จะรับประกันถึงความมั่นคงและเสถียรภาพในโครงสร้างของอุปกรณ์นั้น

### 4.2 น้ำหนักบรรทุก และ แรงกดที่อนุญาตในการ Design

4.2.1 โดยทั่วไป อุปกรณ์จะถูก Design และ ก่อสร้างเพื่อที่เมื่อติดตั้งหรือวางในพื้นที่เล่นแล้วมันจะทนทานต่อน้ำหนักที่อยู่กับที่, น้ำหนักที่เคลื่อนที่ และผลกระทบที่เปลี่ยนแปลงของผู้ใช้งานในแต่ละอุปกรณ์

ในแต่ละส่วนของโครงสร้างถูกออกแบบเพื่อให้ทนต่อน้ำหนักที่มากกระทำหรือน้ำหนักที่กำหนดไว้หรือน้ำหนักที่ระบุไว้ในมาตรฐานนี้

#### 4.2.2 น้ำหนักการออกแบบ

4.2.2.1 โดยทั่วไป การคำนวณในการออกแบบของอุปกรณ์ที่เป็นพื้นฐานต้องมีค่าไม่น้อยกว่า ค่าเฉลี่ยของการออกแบบมวลเฉพาะต่ำสุดที่เหมาะสมที่มีมากมายหลายประเภทในตาราง 4.1, 4.2, 4.3 หรือ 4.4

ส่วนอื่น ๆ ที่ถูกพิจารณาในการคำนวณการออกแบบเป็นผลกระทบจากการสีกกร่อนและการสีกหรือ

4.2.2.2 อุปกรณ์สาธารณะและอุปกรณ์สำหรับเด็กก่อนวัยเรียน น้ำหนักในการ Design สำหรับอุปกรณ์สาธารณะและอุปกรณ์สำหรับเด็กก่อนวัยเรียนที่ระบุไว้ในตาราง 4.1 และ

4.2 สร้างจากพื้นฐานของน้ำหนักเด็กตามอายุดังนี้

- a) เด็กโต อายุ 12 ปี อาจมีถึง 18 ปี
- b) เด็กก่อนวัยเรียน อายุ 5 ปี อาจถึง 7 ปี

4.2.2.3 อุปกรณ์ในครอบครัว น้ำหนักในการ Design สำหรับอุปกรณ์ในครอบครัวที่ระบุไว้ในตาราง 4.3 และ 4.4 สำหรับเด็กอายุตามนี้

- a) ครอบครัวใหญ่ เด็ก 10 ปี และบางที่อาจถึง 14 ปี
- b) ครอบครัวเล็ก เด็กอายุ 4 ปี บางที่อาจถึง 5 ปี

4.2.3 ความโค้งอ่อนตัวของส่วนประกอบในอุปกรณ์ทุกชนิดตามแนวนอน เมื่อขึ้นกับแบบที่เกี่ยวข้องกับน้ำหนักในการ Design ความโค้งของส่วนประกอบบางส่วนต้องไม่มากกว่า 1/240 ของระยะเสา ยกเว้น case ดังต่อไปนี้

a) อุปกรณ์ที่ออกแบบมาเพื่อโค้งงอโดยเฉพาะ เช่น Joicing Boards

b) ความโค้งของส่วนประกอบหลักหรืออุปกรณ์ซึ่งออกแบบสำหรับความยาวและการซ่อมแซมที่เพียงพอจะไม่เป็นผลกระทบต่อความมั่นคงของโครงสร้าง, ความปลอดภัยในการใช้และการปฏิบัติการของอุปกรณ์นั้น

4.2.4 แรงกดสูงสุดที่อนุญาต การทดสอบแต่ละหน่วยสามารถจัดทำได้ อุปกรณ์จะถูกออกแบบและก่อสร้างเพื่อให้น้ำหนักบรรทุกและแรงกดคล้อยตามขีดจำกัดที่ระบุไว้ในแบบที่มาตรฐาน สำหรับวัสดุและสิ่งที่ใช้ถูกที่กำหนดในส่วนที่ 1 ในตาราง 4.5

4.2.5 ขานขลุและที่เดิน น้ำหนักบรรทุกของขานขลุและพื้นผิวควรคำนวณให้น้ำหนักเด็กได้ 5 คน ต่อตารางเมตรเป็นอย่างน้อย

4.2.6 พื้นผิวที่ลื่น พื้นผิวที่ลื่นควรออกแบบให้บรรทุกได้ไม่น้อยกว่าน้ำหนักบรรทุกในการออกแบบ ดังตาราง 4.1, 4.2, 4.3 และ 4.4 ะไรก็ตามที่เกี่ยวข้องแม้แต่แบ่งความยาว 600 มม. ในบางจุดของความยาวของรางเอียง สำหรับจุดประสงค์ในการออกแบบอนุญาตให้ทำสำหรับเด็ก 1 คน ในความยาวทุก 600 มม. และ เด็ก 1 คน สำหรับความกว้างทุก 450 มม. ของพื้นลื่น

4.2.7 ราวป้องกันสำหรับอุปกรณ์สาธารณะ ราวป้องกันทั้งหลายจะถูกออกแบบเพื่อรับน้ำหนักขั้นต่ำสุด ระบุใน ตาราง 4.6 เมื่อวางในแนวนอนและแนวตั้ง ในความเหมาะสมแล้วความยาวของซี่ลูกกรงต้องนำมาคิดด้วย

ตัวเสาต้องออกแบบ เพื่อให้ทนต่อแรงขานและแรงปกติของแนวราง แรงน้อยที่สุดจะแสดงในตาราง 4.6 จุดประสงค์การออกแบบแรงต้องกระจายไปให้ทั่ว

ซี่ลูกกรงควรออกแบบให้ทนต่อแรงน้อยที่สุดที่แสดงในตาราง 4.6 เมื่อแบ่งแรงไปแต่ละข้อต่อของราว/เสา ในบางทิศทางและในส่วนประกอบตามแนวตั้ง ที่ใช้ลูกกรง ความยาวมากกว่า 125 มม. ในบางทิศทาง หรือ ลูกกรงอื่น ๆ ที่มีพื้นที่มุมฉากที่มากกว่า 125 มม. x 125 มม.

ความหนาของราวป้องกัน, เสา และลูกกรง จะคล้อยตาม limit ที่ระบุไว้ในตาราง 4.7 วัสดุที่มีพื้นผิวป้องกันทั้งหมดถูกยกเว้นจาก ความหนาที่ต้องการขั้นต่ำที่น้อยที่สุด

### 4.3 การก่อสร้างของอุปกรณ์

4.3.1 ความมั่นคง ภายใต้ข้อกำหนดที่เป็นภัยมากที่สุด, ความสำคัญที่ถูกต้องของ อุปกรณ์บางชิ้น มีความสำคัญเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 50% และจะสำเร็จโดยเสถียรภาพทางธรรมชาติ หรือ ตาม ดังต่อไปนี้

- Public equipment จะติดตั้งอย่างปลอดภัยเมื่อมีฐานรากที่เหมาะสม
- อุปกรณ์ในครอบครัว, อุปกรณ์สำหรับเด็กก่อนวัยเรียน และ อุปกรณ์ที่สามารถหอบ หิ้วไปไหน ๆ ได้ ควรจะออกแบบให้ติดตั้งอย่างเหมาะสมเพื่อจะเอาชนะด้วยฐานที่นุ่ม หรือ แข็งแรง

ท่อ concrete ที่ใช้บนพื้นบางท่อจะใส่เป็นฐานรากที่เพียงพอเพื่อป้องกันการเคลื่อนไหว

### 4.3.2 ฐานรากที่รองรับส่วนประกอบต่าง ๆ

4.3.2.1 โลหะที่รองรับส่วนประกอบต่าง ๆ สำหรับอุปกรณ์เด็กโตและอุปกรณ์ เด็กก่อนวัยเรียน

โลหะที่รองรับส่วนประกอบต่าง ๆ สำหรับอุปกรณ์เด็กโตและอุปกรณ์ เด็กก่อนวัยเรียน จะต้อง ประกอบด้วย 1 ใน สิ่งต่อไปนี้

- Soleplate สำหรับติดตั้งในฐานคอนกรีต
- Projection สำหรับติดตั้งในฐานคอนกรีต
- Baseplate สำหรับใส่สลักในฐานรากคอนกรีต

4.3.2.1 (Timber) ตอม่อรองรับส่วนประกอบ member ต่าง ๆ สำหรับอุปกรณ์ เด็กโตและเด็กก่อนวัยเรียนแต่ละละ “ \_\_\_\_\_ ”

จะต้องประกอบด้วยสิ่งที่ระบุไว้ใน 4.3.2.1 หรือ โครงสร้างเสาไม้จะฝังลงลึกอย่างน้อยที่สุด

- 8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเสาเข็มไม้, หรือ
- 900 มม. ลงในดินที่เสียงไม่สามารถรบกวนได้ หรือ ลงในสิ่งที่มีความหนาแน่นมาก ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2.3 การรองรับสำหรับอุปกรณ์ภายในครอบครั้ว - อุปกรณ์ภายในครอบครั้ว จะถูกติดด้วยหมุดยึดที่มีขนาดพอเหมาะและมีจำนวนที่มั่นใจเพื่อความมั่นคงถาวรของหน่วยนั้น

4.3.3 ท่อเหล็ก ส่วนสุดท้ายของท่อเหล็กต้อง Seal ปิดให้สนิทเพื่อป้องกันการผ่านของน้ำซึ่ง จะเป็นการยากในการออกแบบที่จะมั่นใจว่าการเชื่อมปิดของท่อจะสนิทได้รูระบายน้ำจะอยู่ในจุดที่ ต่ำที่สุด

#### 4.3.4 ข้อต่อและส่วนที่ต่อกัน

4.3.4.1 โดยทั่วไป - ข้อต่อและส่วนต่อจะถูกออกแบบอย่างดี เพื่อแสดง Function ที่มั่นใจและที่ใดก็ตามที่เป็นไปได้ในการป้องกันการไหลผ่านของน้ำ

4.3.4.2 ส่วนประกอบที่เคลื่อนที่ - เมื่อมีส่วนประกอบที่เคลื่อนผ่านข้อต่อ/ส่วนต่อ ตัวยึด, ตัวมัด, หมุดเชื่อมทั้งหลายจะต้านการปล่องไป การเตรียมที่เพียงพอทำโดยการหยอดน้ำมันเครื่อง และการกักเก็บน้ำมันเครื่องไว้

4.3.5 คอนกรีต - คอนกรีตสำหรับฐานรากและโครงสร้าง ตาม 2.11.1 ของ Part 1

4.3.6 Clamp - ถ้าใช้ต้องสอดคล้องกับ 4.3.7.2 หรือ 4.3.7.3

#### 4.3.7 Bolt และ สกรู

4.3.7.1 โดยทั่วไป - การซ่อมของสลัก (Bolt), น็อต และสกรู ซึ่งเพิ่มขึ้นให้เด็ก ตาม 4.3.7.2 หรือ 4.3.7.3

4.3.7.2 อุปกรณ์สำหรับเด็กโตและอุปกรณ์สำหรับเด็กก่อนเข้าเรียน - ที่ซึ่ง Bolt, น็อต และสกรู ถูกใช้ในโครงสร้างหรือในการซ่อมแซมที่บางที่, พื้น, มือจับ ส่วนหัวของ Bolt, น็อต, สกรู ต้องมีพื้นผิวดังนี้

- a) บากไม้ให้หัวน็อตจมลงในเนื้อไม้ให้เรียบร้อย; หรือ
- b) เป็นหัวรูปแบบโดม
- c) เป็นหัวรูปแบบวงกลม

แล้วที่ติดต่อกับส่วนปลายก็ไม่สามารถปรากฏได้

4.3.8 หมุดยี่ห้า - หมุดยี่ห้าจะมีความยาวเพียงพอที่จะป้องกันหัวหมุดหลังการเจาะ/ตอก หรือตอกน็อตลงงานเรียบร้อยแล้ว ก็ทำให้น็อตจมลงในเนื้อไม้โดยใช้หมุดยี่ห้า รู/รอย ที่เห็นก็ตกแต่ง ให้เรียบร้อย

4.3.9 การเชื่อม (โลหะ) - การเชื่อมโลหะจะสอดคล้องกับความต้องการตามมาตรฐาน ของ Australian และ British ซึ่งสามารถใช้เป็นประโยชน์ได้

a) เหล็ก → AS 1554 Part 1 : 1980

b) อลูมิเนียม และ อลูมิเนียม อัลลอยด์ →

AS 1665 : 1976

BS 3019 Part 1 : 1983/1984

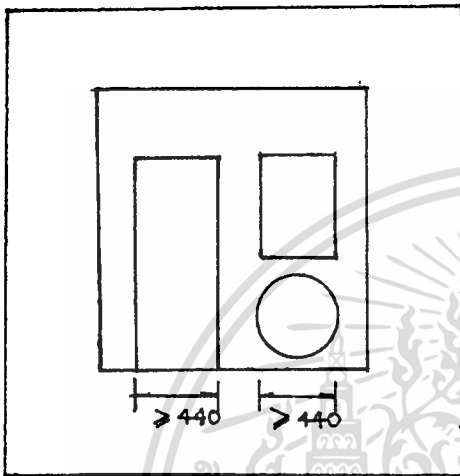
BS 3571 Part 1 : 1962



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

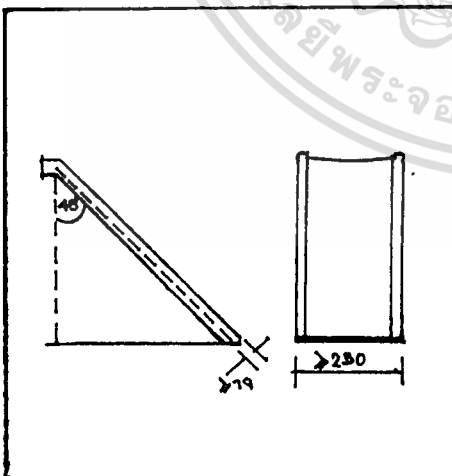
## การวิเคราะห์ขนาดสัดส่วนของอุปกรณ์และเครื่องเล่น

### 1. ขนาดของทางเข้า ได้แก่ ช่องมุดลอด, ประตู, หน้าต่าง, ทางผ่าน



- ช่องมุดลอด ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลาง ไม่ต่ำกว่า 44 มิลลิเมตร
- หน้าต่าง, ประตู, และทางผ่าน ขนาด ความกว้าง ไม่ต่ำกว่า 440 มิลลิเมตร ความสูงอยู่ในช่วง 100-168 มิลลิเมตร

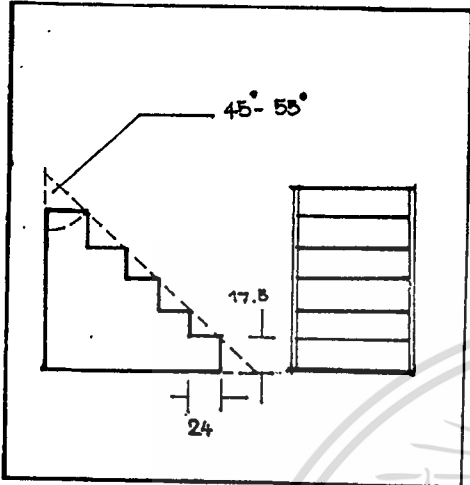
### 2. ทางขึ้นไถล



- ความกว้างของทางขึ้นไม่ต่ำกว่า 250 มิลลิเมตร
- ความสูงของขอบดินไม่ต่ำกว่า 19 มิลลิเมตร
- มุมของทางขึ้นกับแนวระดับไม่ควรเกิน  $45^\circ$
- อัตราความเร็วในการขึ้นไม่เกิน 2.5 m/s

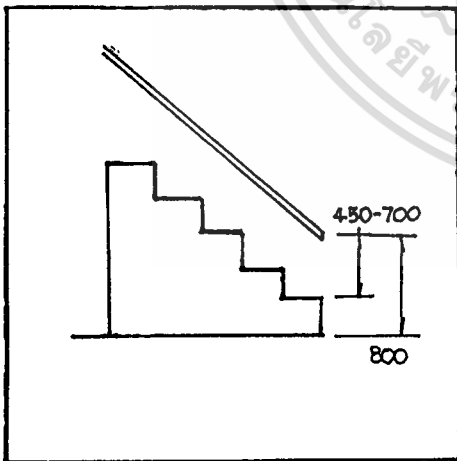
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ทางต่างระดับ



- บันไดลูกตั้งไม่สูงกว่า 17.5 มิลลิเมตร
- บันไดลูกนอนกว้างไม่ต่ำกว่า 240 มิลลิเมตร
- มุมเอียงของบันไดอยู่ในช่วง 45°-55°

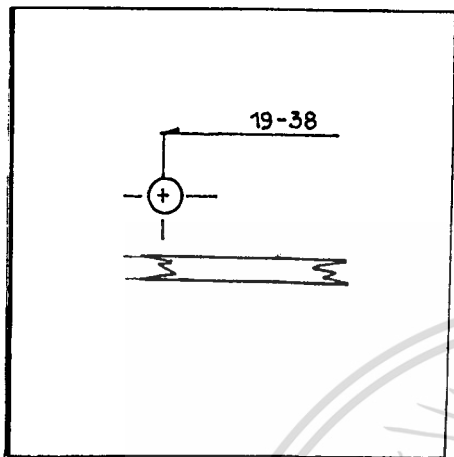
4. ความสูงของราวรับ



- ระยะความสูงจากราวป้องกันถึงบันไดอยู่ในช่วง 450-700 มิลลิเมตร
- ระยะความสูงจากราวป้องกันถึงพื้นอยู่ในช่วง 800 มิลลิเมตร

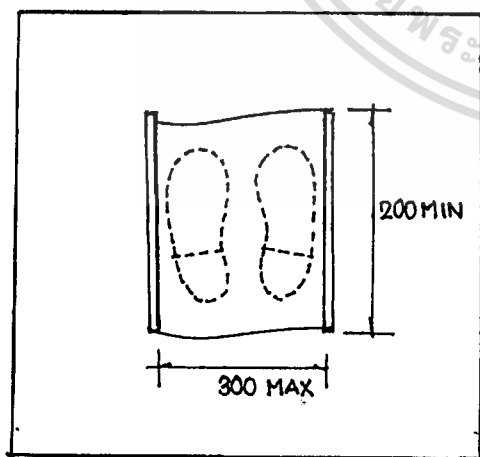
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5. ขนาดของมือจับ



- เส้นผ่าศูนย์กลางของมือจับและราว  
ป้องกันอยู่ในช่วง 19-38 มิลลิเมตร

### 6. ขนาดความกว้างของทางเดิน ที่พักเท้า



- ความกว้างของที่พักไม่ต่ำกว่า 200 มิลลิเมตร
- ความยาวของที่พักเท้าไม่ต่ำกว่า 300 มิลลิเมตร

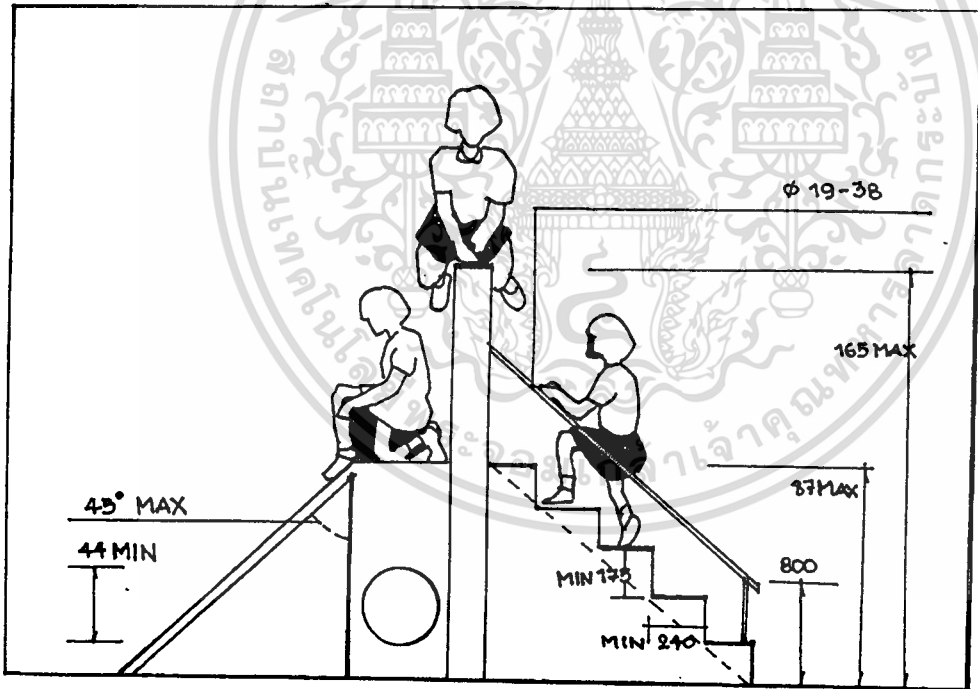
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7. ขนาดความสูงรวมของเครื่องเล่น

สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการกำหนดความสูงของเครื่องเล่นมีดังนี้

- ความสูงของเพดานภายในอาคารของโรงเรียน เฉลี่ยประมาณ 245 มม.
- ความสูงของเด็กอายุ 6-12 ปี อยู่ในช่วง 100-168 มม.
- ความสูงของเด็กจากครรภ์ระยะถึงหว่างขาอยู่ในช่วง 45-80 มม.
- มาตรฐานในการออกแบบเครื่องเล่นกำหนดไว้ไม่เกิน 2.5 เมตร

จะพบว่าเครื่องเล่นจะมีความสูงรวม ณ ตำแหน่งที่ปีนได้ไม่เกิน 245-80 : 165 เซนติเมตร  
และความสูง ณ ตำแหน่งที่ยืนสูงสุดไม่เกิน 245-168 : 87 เซนติเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6 การวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับรูปแบบและโครงสร้าง

### การวิเคราะห์รูปแบบของเครื่องเล่น

- ชนิดของโครงสร้างที่จะนำมาพิจารณา มีดังนี้

1. โครงสร้างวางตามแนวราบ ลักษณะของโครงสร้างจะจัดวางอยู่ในแนวราบมากกว่านี้จะขยายไปทางแนวตั้ง ทิศทางของการเล่นจะอยู่ตามแนวนอนมากกว่านี้จะขึ้น-ลง ไม่มีโครงสร้างที่ต่อเติมไปทางด้านบน การรับแรงที่เกิดมาจากด้านบนจะมีน้อย

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ความปลอดภัยในการเล่นจากการผลัดตกลงมา 2. เหมาะกับสภาพพื้นที่ในอาคารเนื่องจากมีความสูงจำกัด 3. สะดวกในการประกอบติดตั้ง 4. การบำรุงรักษาแลทำความสะอาด	1. สิ้นเปลืองเนื้อที่ในการติดตั้ง 2. ความตื่นเต้นเร้าใจในการปีนป่ายจะน้อยลง 3. การเล่นจะกระจายกันเล่นไม่รวมเป็นกลุ่ม

2. โครงสร้างตามแนวสูง ลักษณะของโครงสร้างจะอยู่ในแนวตั้งมีการแบ่งเป็นชั้นซ้อนกัน โดยมีเสาและคานเป็นตัวรับแรงโดยตรง ทิศทางของการเล่นจะไปในแนวขึ้นและลงเป็นส่วนใหญ่

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ประหยัดเนื้อที่ในการติดตั้ง 2. สร้างความตื่นเต้นและเร้าใจมากในเชิงพฤติกรรม 3. การเล่นจะร่วมกันเป็นกลุ่ม	1. ขาดความปลอดภัยเนื่องจากความสูง 2. สิ้นเปลืองเวลาในการติดตั้ง 3. ยากต่อการติดตั้งในอาคารที่มีความสูงจำกัด 4. บำรุงรักษายาก

### เงื่อนไขในการเลือกรูปแบบของเครื่องเล่น

1. ความปลอดภัย เนื่องจากเด็กมีความบกพร่องทางสายตา
2. สภาพความสูงของอาคารสถานที่ที่ใช้ในการติดตั้ง
3. ปริมาณเนื้อที่ใช้ในการติดตั้ง
4. ความสนุกสนานที่ได้รับจากการเล่น ในเชิงพฤติกรรมทางร่างกาย
5. การเล่นรวมกันเป็นกลุ่ม ในเชิงพฤติกรรมทางสังคม

### ตารางการวิเคราะห์การเลือกรูปแบบเครื่องเล่น

คุณสมบัติ	ค่าความสำคัญ (W)	1. แบบแนวราบ	2. แบบสูง
1. ความปลอดภัย	4	4 (16)	2 (4)
2. สภาพของอาคาร	3	4 (12)	1 (3)
3. ปริมาณเนื้อที่ใช้ในการติดตั้ง	2	1 (2)	4 (8)
4. ความสนุกสนาน (พฤติกรรมทางร่างกาย)	3	2 (6)	3 (9)
5. การเล่นรวมกลุ่ม (พฤติกรรมทางสังคม)	3	2 (6)	3 (9)
รวม		42	37

หมายเหตุ 4 ดีมาก 3 ดี 2 พอใช้ 1 แย่

สรุป เลือกแบบที่ 1 โครงสร้างวางตามแนวราบ เนื่องจากเหมาะสมกับโครงการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์รูปแบบการจัดทาง (Plan)

รูปแบบที่นำมาพิจารณามีดังนี้

1. เครื่องเล่นที่รวมกันอยู่ในชิ้นเดียว สำหรับเครื่องเล่นประเภทนี้ อุปกรณ์ประกอบด้วย เช่น ไม้ลื่น, ชิงช้า, บันได ฯลฯ จะรวมอยู่ติดกันเป็นกลุ่ม การกำหนดระบบการเล่น เด็กจะสามารถเข้าไปเล่นได้รอบทิศทาง และสามารถเล่นได้พร้อมกันหมดในทีเดียว ซึ่งการเล่นจะมีคุณครูคอยดูแลตลอดเนื่องจากเด็กมีความบกร่องทางสายตา

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ส่งเสริมการเล่นเป็นกลุ่มทางสังคม</li> <li>2. ประหยัดเนื้อที่การติดตั้ง</li> <li>3. สามารถเล่นพร้อมกันหลายคน</li> <li>4. สามารถดูแลเด็กได้ทั่วถึง</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สิ้นเปลืองเวลาในการติดตั้งและประกอบ</li> <li>2. สิ้นเปลืองเนื้อที่ขณะขนส่ง</li> <li>3. ไม่สามารถปรับรูปแบบการจัดวางได้ในกรณีที่มีพื้นที่การวางที่จำกัด</li> </ol>

2. เครื่องเล่นแบบแยกส่วนเป็นชิ้น ๆ สำหรับเครื่องเล่นประเภทนี้ อุปกรณ์การเล่นต่าง ๆ จะแยกกันเป็นหมวดหมู่ตามการพัฒนาการและมีโครงสร้างที่แยกเป็นส่วน ๆ กำหนดทิศทางการเล่นให้ไปตามแนวอย่างมีระบบ ขณะเล่นจะมีคุณครูคอยดูแลตลอด

ข้อดี	ข้อเสีย
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเล่นที่มีระบบ ไม่เกิดการสับสน</li> <li>2. สามารถปรับเปลี่ยนรูปแบบการวาง</li> <li>3. สะดวกในการขนส่ง, ประกอบ, ติดตั้ง</li> <li>4. สะดวกในการดูแลเด็ก</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สิ้นเปลืองเนื้อที่การจัดวาง</li> <li>2. เด็กไม่สามารถเข้าไปเล่นพร้อมกันทุกทิศทาง</li> <li>3. การกระจายการเล่น</li> </ol>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เงื่อนไขในการเลือกรูปแบบการวาง

1. สามารถกำหนดระบบและทิศทางวิชาการเล่นที่เหมาะสมกับเด็กที่บกพร่อง
2. สะดวกและปลอดภัยในการดูแลเด็ก
3. รูปแบบการจัดวางที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่
4. การขนส่ง
5. การประกอบติดตั้ง
6. เนื้อที่ที่ใช้ในการวาง, ติดตั้ง

### ตารางวิเคราะห์รูปแบบการจัดวาง

คุณสมบัติ	ค่าความสำคัญ (w)	1. เครื่องเล่นแบบรวม	2. แบบแยกส่วน
1. ระบบทิศทางการเล่น	4	2 (8)	4 (16)
2. ความปลอดภัย	4	3 (12)	3 (12)
3. รูปแบบการจัดวาง	3	2 (6)	3 (9)
4. การขนส่ง	2	2 (4)	3 (6)
5. การประกอบติดตั้ง	2	2 (4)	3 (6)
6. ความสิ้นเปลืองเนื้อที่	2	4 (8)	1 (2)
<b>รวม</b>		42	51

**หมายเหตุ**      4 ดีมาก                      3 ดี                      2 พอใช้                      1 แย่

**สรุป**      เลือกแบบที่ 2 แบบแยกส่วนการเล่นเนื่องจากเหมาะสมกับโครงการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การวิเคราะห์ลักษณะของโครงสร้าง

### ชนิดโครงสร้างที่นำมาพิจารณา      มีดังนี้

1. ระบบโครงสร้างสำเร็จรูป (Frame System) เป็นระบบที่แยกโครงสร้างออกมาในลักษณะของเสา และ คาน ซึ่งเสาและคานนี้จะเป็นตัวรับน้ำหนักโดยตรง สำหรับด้วยผนังนั้นจะเป็นตัวกักปิดให้เกิดเนื้อที่ใช้สอยภายในโครงสร้าง หรือเพื่อกักปิดโครงสร้างเท่านั้น มิได้มีการรับน้ำหนักแต่อย่างใด สำหรับเสาและคานที่ใช้เป็นตัวรับน้ำหนัก จะสามารถลดวัสดุที่ใช้ลงได้ หากไม่ได้มีการพิจารณาอาศัยการแสดงแตกแรงแง และการแตกกระจายน้ำหนัก แต่จะมีรอยต่อของโครงสร้างมากขึ้น ถ้าหากมีการเสียหายในบางส่วนของโครงสร้าง ก็สามารถซ่อมแซมในส่วนนั้นได้ ทำให้ประหยัดแต่สำหรับการประกอบนั้นต้องใช้เวลามาก และต้องใช้ฝีมือในการประกอบเนื่องจากรอยต่อของโครงสร้างมีผลต่อการรับแรง

#### ข้อดี

1. มีความแข็งแรง ทนทานรับน้ำหนักได้ดี
2. การยึดต่อต่าง ๆ ดี
3. ทำความสะอาดได้ง่าย
4. มีอายุการใช้งานนาน
5. มีความโปร่งไม่เป็นที่หมักหมมเชื้อโรค

#### ข้อเสีย

1. ใช้เวลาในการประกอบมาก
2. มีโอกาสเกิดอันตรายกับเด็กมากในเชิงพฤติกรรม

แบบ PANEL SYSTEM เป็นระบบที่ประกอบกันเป็นยูนิทโดยวัสดุที่เป็นยูนิท วัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่น แต่ละแผ่นวางซ้อนกัน และถายน้ำหนัก รับต่อกันลงสู่ฐาน

ระบบ PANEL SYSTEM วัสดุหลักจะมีลักษณะเป็นแผ่น ทำให้การขนย้ายได้สะดวก ดัดแปลงใช้กับงานประเภทต่าง ๆ ได้กว้างขวาง แต่มักจะมีปัญหาเทคนิคการติดตั้ง เพราะต้องใช้ช่างเทคนิค หรือ ผู้ชำนาญงาน หรือมีความรู้ทางช่าง และจำเป็นต้องใช้วัสดุที่แข็งแรง เพราะแผ่นวัสดุต้องรับแรงโดยตรง และ ระบบ PANEL SYSTEM ซึ่งแบ่งเป็น ประเภทย่อยตามลักษณะที่ทิศทางการจัดวางผนัง และ แนวทางถายน้ำหนักของพื้นออกไปอีกหลายประเภท เพื่อให้ได้โครงสร้างที่เหมาะสมของงานด้วย

**ข้อดี**

1. ง่ายต่อการขนส่ง
2. การประกอบทำได้ง่าย
3. มีความปลอดภัยในการเล่นในเชิงพฤติกรรม

**ข้อเสีย**

1. มีน้ำหนักค่อนข้างมาก
2. อาจมีการปิดอได้ง่าย
3. การทำความสะอาดยาก
4. สิ้นเปลืองวัสดุ
5. ไม่โปร่ง ดูทึบ

3. **แบบผสม** ระหว่างแบบ PRAME กับ PANEL เป็นระบบที่โครงสร้างออกมาในลักษณะใช้ เสา คาน และ ผนัง รับแรงรวมกัน

**ข้อดี**

1. มีความแข็งแรง ทนทาน
2. ทำความสะอาดได้ง่าย
3. มีอายุใช้งานนาน
4. มีความปลอดภัยในการเล่นในเชิงพฤติกรรม

**ข้อเสีย**

1. การผลิตยุ่งยาก ซับซ้อน
2. การทำความสะอาดยาก
3. มีน้ำหนักค่อนข้างมาก

**เงื่อนไขในการเลือกโครงสร้างหลัก**

1. ความแข็งแรง ทนทาน
2. ความสะดวกในการทำความสะดวกบำรุงรักษา
3. น้ำหนัก
4. การผลิตง่าย
5. ความโปร่ง ไม่หมักหมมเชื้อโรค
6. ความปลอดภัย
7. สะดวกในการประกอบและติดตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางการวิเคราะห์ชนิดและลักษณะของโครงสร้าง**

คุณสมบัติเงื่อนไข	ค่าความสำคัญ	1. แบบ Frame	2. แบบ Panel	3. แบบ พรม
1. ความปลอดภัย	4	2 (8)	4 (16)	4 (16)
2. ความโปร่งไม่มกหมมเชื้อโรค	2	4 (8)	2 (4)	3 (6)
3. ความสะอาดในการบำรุงรักษา	3	3 (9)	2 (6)	3 (9)
4. การรับน้ำหนัก	3	3 (9)	3 (9)	3 (9)
5. การผลิต	2	3 (6)	3 (6)	2 (4)
6. การประกอบติดตั้ง	2	3 (6)	2 (4)	3 (6)
7. ความแข็งแรงทนทาน	3	3 (9)	2 (6)	3 (9)

**หมายเหตุ**      4 ดีมาก      3 ดี      2 พอใช้      1 แย่

**สรุป**      เลือกแบบที่ 3 แบบพรม เนื่องจากเหมาะสมกับโครงการนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



**ตารางวิเคราะห์วัสดุทำโครงสร้าง**

คุณสมบัติ	ค่าความสำคัญ	เหล็กกล้า	สแตนเลส	ไม้
1. การรับน้ำหนัก	4	4 (16)	2 (8)	3 (12)
2. การขึ้นรูป	3	3 (9)	3 (9)	3 (9)
3. ต้นทุนการผลิต	2	4 (8)	2 (4)	3 (6)
4. การประกอบ	3	3 (9)	3 (9)	3 (9)
5. ความทนทาน	3	4 (12)	3 (9)	4 (12)
6. การตกแต่งผิว	2	3 (6)	4 (8)	2 (4)
<b>รวม</b>	<b>17</b>	<b>60</b>	<b>47</b>	<b>52</b>

**สรุป** เลือกวัสดุทำโครงสร้างคือเหล็กกล้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ความรู้เรื่องเหล็ก

เหล็ก มีกำลังความแข็งแรงสูง รับแรงอัด แรงดึงได้ดีเยี่ยม ทำให้สามารถออกแบบหน้าตัดได้เล็ก รับน้ำหนักได้มาก กำลังรับความเค้นได้ถึง 4,200 - 5,000 กก./ซม.<sup>2</sup> ความเค้นใช้งาน 1,200 กก./ซม.<sup>2</sup> วัสดุเมื่อรับแรงดัดจะเกิดแอ่นตัว (STIFFNESS) ช่วยต้านไว้ น้หนักมาก ๆ ช่วยป้องกันการแอ่นตัวได้ดีมากกว่าความแข็งแรงเสียอีก เหล็กมีค่าพิกัดความยืดหยุ่น (MODULUS OF ELASTICITY) สูง ดังนั้นคานเหล็กใช้หน้าเล็ก ๆ ก็พอรับแรงได้มาก โดยไม่เกิดการแอ่นตัว

เหล็กเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติยืดเป็นเส้นได้ (DUCTICITY) สูงและจุดล้า (YIELD POINT) สูงถึง 2,250 กก./ซม.<sup>2</sup> วัสดุอื่นเมื่ออ่อนดิ่งเป็นเส้นได้ง่าย ๆ จะเกิดเสียหายเมื่อยังไม่หักพังทันที ในโครงสร้างทั่วไปมักเกิดแรงมากมายขึ้นตรงเนื้อที่จำเพาะที่รับแรงแล่านั้นได้ และอาจเกิดเสียหายทันทีถ้าไม่ป้องกัน เลือกใช้วัสดุให้ถูก เหล็กมีคุณสมบัติทางนี้ดีจะเกิดการแปรรูปพลาสติก (PLASTIC FLOW) ซึ่งเป็นการแปรรู้อย่างช้า ๆ ในลักษณะที่ไม่ใช่ยืดหยุ่นรอบเนื้อที่รับแรงเฉพาะเนื้อที่ดังกล่าว จะถ่ายเทแรงไปรอบ ๆ ตัวได้โดยไม่เกิดแรงประลัยพิณาศ เหล็กรับความเครียด (STRAIN) ได้เกิดขีดยึดคั้นตัว (ELASTIC LIMIT) อีก ดังนั้นการใช้หน้าตัดเล็กก็รับแรงได้มาก

## ชนิดของเหล็กที่ใช้ในการก่อสร้าง

1. เหล็กตัน เหล็กเส้น เหล็กเสริมข้ออ้อย
2. เหล็กหน้าตัดรูปต่าง ๆ เช่น เหล็กรางน้ำ เหล็กรูปตัว U เหล็กรูปตัว T เหล็กรูปตัว Z
3. เหล็กท่อ เช่น เหล็กท่อกกลมกลวง เหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้า เหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัส

## โลหะ

โลหะแผ่น (SHEET METAL) ใช้ในงานช่างทั่วไป หมายถึง โลหะแผ่นทุกชนิดที่มีความหนาไม่เกิน 3/16 นิ้ว

โลหะแผ่นที่ใช้ในงานอุตสาหกรรมมีอยู่หลายชนิด แต่ละชนิดมีลักษณะพิเศษเฉพาะตัวแตกต่างกันออกไป ดังนั้นการทำงานแต่ละประเภทจำเป็นต้องศึกษา และเลือกใช้เอกสารเป็นเอกสารหลวงหรือการแข่งงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับอยู่ใต้เงื่อนไขข้อระเบียบข้อบังคับการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัสดุหรือโลหะให้เหมาะสมกับคุณภาพของงาน และคุณสมบัติของโลหะด้วย จึงจะทำให้ผลของงานที่ได้เป็นที่น่าพอใจ และมีคุณค่ามากยิ่งขึ้น

โลหะแผ่นที่นำมาใช้งานส่วนมากได้แก่ เหล็ก ซึ่งรีดออกมาเป็นแผ่น ๆ มีขนาดความหนาหลายขนาดต่าง ๆ กัน และยังมีการเคลือบผิวด้วยโลหะต่าง ๆ อาทิเช่น เคลือบผิวด้วยตะกั่ว สังกะสี หรือดีบุก เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว ยังมีการเอาโลหะผสมมาใช้ได้หลายชนิด เช่น ทองแดง อลูมิเนียม เป็นต้น

โลหะแผ่นโดยทั่วไปแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้ คือ

1. โลหะแผ่นเปลือย
2. โลหะแผ่นเคลือบผิว

โลหะแผ่นเปลือย ส่วนมากจะเป็นโลหะแผ่นประเภทไม่ใช้เหล็กเช่นแผ่นทองแดง แผ่นอลูมิเนียม แผ่นทองเหลือง เป็นต้น

โลหะแผ่นเคลือบ จะทำเป็นโลหะแผ่นประเภทเหล็ก เสียก่อนแล้วจึงนำไปเคลือบผิวด้วยโลหะตามที่ต้องการ เช่น สังกะสี หรือดีบุก เป็นต้น

วัตถุประสงค์ของการเคลือบผิว เพื่อป้องกันมิให้เกิดการกัดกร่อน ซึ่งจะทำให้โลหะนั้นมีอายุการใช้งานได้มากขึ้น

ดังนั้นการใช้งานโลหะแผ่นเคลือบกับโลหะแผ่นเปลือยจึงต่างกันมากการนำโลหะแผ่นเปลือยไปใช้ในงานอื่น ๆ เช่น นำไปเชื่อมขัดผิว ตะไบ หรือกระบวนการอื่น ๆ ที่ต้องเสียผิวหน้าของงานก็จะไม่ทำให้เกิดผลเสียหายในการกัดกร่อนแต่อย่างใด แต่สำหรับโลหะเคลือบตัว ผิวหน้าของงานไม่ควรได้รับอันตรายใด ๆ เลย เพราะถ้าผิวหน้าของโลหะเสียหายโลหะที่ผสมเคลือบผิวอยู่หลุดออกไป จะเป็นเหตุให้โลหะนั้นเสียคุณสมบัติในด้านการคงทนต่อการกัดกร่อนได้ง่ายขึ้น

งานชิ้นใหญ่และต้องการใช้การเชื่อมมาก

- แบบ 316 เป็นแบบที่มีการต้านทานต่อการกัดกร่อนได้ดีกว่าแบบ 302 หรือ 304 และแนะนำให้เลือกใช้สำหรับในที่มีการสัมผัสคลอไรด์มาก ๆ เช่นในบริเวณที่ก่อสร้างแถบชายทะเลในย่านอุตสาหกรรมบางแห่ง และในเมืองที่ใช้เกลือควบคุมหิมะและน้ำแข็ง

- แบบ 400 แบบนี้มีความต้านทานในการกัดกร่อนได้น้อยกว่าแบบ 302 และแนะนำให้ใช้งานสถาปัตยกรรมส่วนนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เหล็กดำ (BLACK IRON)

เหล็กในรูปของแผ่นโลหะเปลือยไม่ค่อยนิยมใช้งานมากนัก เพราะเกิดสนิมได้ง่าย เกิดการกร่อนได้รวดเร็ว และบัดกรียาก เหล็กชนิดนี้จะใช้งานที่ต้องการพ่นสีเท่านั้น

การผลิตเหล็กแผ่น หลังจากได้เอาสิบแร่เหล็กไปถลุงเป็น และเติมธาตุต่าง ๆ ได้ตามต้องการ ต่อจากนั้นจะนำ INGOT ไปอบให้มีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อจะนำไปรีดให้เป็นเหล็กชนิดต่าง ๆ กันเคยใช้ลูกกลิ้ง (MILLS) แบบต่าง ๆ กันเช่น

1. BLOOMING MILLS จะเปลี่ยนรูปร่างของ INGOT ให้เป็นเหล็กโครงสร้างรูปร่างต่าง ๆ เช่น รางรถไฟ แท่งเหล็กสี่เหลี่ยม เหล็กกลม เหล็กรูปหัวใจ เป็นต้น
2. BILLET MILLS จะเปลี่ยนแท่ง INGOT ให้เป็นเส้นลวด และท่อ (PIPE) ชนิดต่าง ๆ
3. STABING MILLS จะเหล็ยแท่ง INGOT ให้เป็นเหล็กแผ่นที่มีความหนาแตกต่างกัน ซึ่งสามารถรีดได้ทั้งขณะที่ยังร้อน (HOT ROLLED) และในขณะที่เย็นตัวลงแล้ว (COLD ROLLED)

เหล็กที่รีดร้อนจะปรากฏที่ของเป็นสีเทาหรือน้ำตาล ตลอดแผ่นจะมีสีดำ ซึ่งเนื่องจากผลของความร้อน เหล็กชนิดนี้จะให้ใช้ทำงานก่อสร้างเป็นส่วนใหญ่ เช่น เรือ หม้อน้ำ โครงสร้างเหล็ก เป็นต้น เพราะเหล็กที่รีดร้อนมีราคาถูกกว่าเหล็กที่รีดเย็น การนำไปใช้งานก็จะต้องป้องกันการกัดกร่อนโดยการทาสี เป็นต้น

เหล็กที่รีดเย็นจะปรากฏเป็นสีน้ำตาลเทาบนผิวหน้าทั่วไป ใช้ทำงานที่ต้องการผิวหน้าที่เรียบร้อย เช่น ผลิตภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์เหล็ก เป็นต้น อย่างไรก็ตามจะต้องมีการป้องกันการกัดกร่อนเช่นเดียวกับเหล็กที่รีดร้อน

เนื่องจากเหล็กเป็นโลหะที่มีราคาถูก จึงนิยมนำมาเคลือบกับโลหะอื่นเพื่อให้เหล็กทนต่อการกัดกร่อนได้ดี มีอายุการใช้งานที่ยาวนาน ดังนั้น เหล็กแผ่นจึงเป็นโลหะหลักในการผลิตเหล็กเคลือบสังกะสี ดีบุก และตะกั่ว

## ความรู้เรื่องอลูมิเนียม (ALUMINIUM)

อลูมิเนียม ถ้าใช้ชนิดบริสุทธิ์เกิดการอ่อนตัวมาก ควรใช้ผสมกับธาตุอื่นเพราะมีกำลังดีมีน้ำหนัก 1/3 ของเหล็ก กำลังของอลูมิเนียมที่ผลิตใช้ทั่วไปมีแรงประลัยถึง 2,500 กก./ซม<sup>2</sup> แรงปลอดภัยใช้ 1,050 กก./ซม<sup>2</sup> คุณสมบัติทางความยืดหยุ่นประมาณ 1/3 ของเหล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ขออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ถ้ามีขนาดเท่ากันอลูมิเนียมจะแ่นตัวมากกว่าเหล็กถึง 3 เท่า ดังนั้น จึงต้องเลือกใช้เหล็ก

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มากขึ้น พวกหน้าตัดบาง ๆ ต้องป้องกันการโก่งเกาะเฉพาะแห่ง (LOCAL BUCKING) โดยเฉพาะตัวตั้งแกนตั้ง (WEB) อาจเสียหายได้ง่าย ควรใช้หน้าตัดพวกมีปีกยื่น (FLANGE) หรือมีหน้าตัวอ่อนล้า หรือมีหน้าตัดเป็นรูปกล่อง หรือมีปลายยื่นเป็นตุ่มหรือปมปม ก่อนจะเกิดการเสียหาย อลูมิเนียมมีการยึดตัวเพียงเล็กน้อยมีการแปรรูปพลาสติกน้อย ทนสนิมได้ดี การยึดตัวมากเป็น 2 เท่าของเหล็ก ต้องเตรียมป้องกันการยึดตัวเนื่องจากอุณหภูมิ (TEMPERATURE MOVEMENT) ดังนั้นจะเห็นโรงงานโครงสร้างที่น้ำหนักบรรทุกน้อยเบา ๆ ใช้ได้เหมาะสมมาก ส่วนพวกโครงสร้างมาก ๆ มีอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักตายตัวกับน้ำหนักบรรทุกมากก็ใช้ได้ โครงสร้างที่มีความมั่นคงตัวที่อยู่มากแล้ว พวกไม่ต้องรับแรงบิด (TORSION) มากพวกโครงท่อนสั้น ๆ บรรทุกน้ำหนักน้อย พวกโครงสร้างเป็นตารางรับน้ำหนัก (GRID STRUCTURE) ใช้อลูมิเนียมได้ดี โลหะผสมอลูมิเนียม

ถ้าเราผสมโลหะอื่น เช่น ทองแดง แมกนีเซียม ซิลิคอน แมงกานีส ลงไปในอลูมิเนียมจะได้โลหะผสมอลูมิเนียมที่มีความคงทน และความแข็งแรงสูง แต่เปลี่ยนรูปได้ง่าย และการเป็นสื่อไฟฟ้าที่ด้อยเป็นคุณสมบัติของอลูมิเนียมบริสุทธิ์จะเสื่อมไป โลหะผสมของอลูมิเนียมมีที่ใช้ในงานต่าง ๆ มากมาย โลหะผสมอลูมิเนียมบางชนิด เช่น ชนิดที่มีทองแดงผสมอยู่ด้วยจะสามารถชุบให้แข็งได้ ในการนี้จะทำให้โลหะชนิดนี้มีความคงทนเท่ากับเหล็กเหนียวอย่างดี

โลหะผสมอลูมิเนียมแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ โลหะผสมเหนียวใช้ทำวัสดุที่งัดสำเร็จ โดยการรีด และโลหะผสมหล่อใช้ทำวัสดุที่งัดสำเร็จโดยการหล่อโลหะผสมอลูมิเนียมอย่างเหนียวใช้รีด หรือดึงเป็นแผ่น แถบ แท่งหล่ออลูมิเนียมตาม DIN 1703 ถึง 84 และ 1795 ถึง 97 ขนาดของวัสดุที่งัดสำเร็จเหล่านี้ถูกจัดเข้ามาตรฐานตาม DIN ด้วย

โลหะผสมอลูมิเนียมหล่อจะถูกหล่อให้เป็นชิ้นส่วนต่าง ๆ โดยใช้แบบหล่อทราย แบบหล่อถาวร และแบบหล่ออัด ในการถ่ายแบบหล่อถาวร เราเทโลหะที่หลอมเหลวลงบนแบบที่ทำด้วยเหล็กหล่อ ชิ้นส่วนที่ได้จากการหล่อชนิดนี้มีขนาดแน่นอนกว่า และมีความคงทนสูงกว่าชิ้นส่วนที่ทำด้วยแบบทราย การหล่อแบบหล่ออัดโลหะที่หลอมเหลวถูกอัดด้วยความดันสูงในแบบหล่อที่ทำด้วยเหล็กเหนียว ซึ่งถูกทำให้มีขนาดที่แน่นอน ลักษณะภายนอกของโลหะผสมอลูมิเนียมคือ มีสีซึ่งเป็นสีขาวเงิน เราอาจจะทราบชนิดของโลหะที่ใช้ผสมอลูมิเนียมได้โดยการตรวจโดยใช้วิธีทำผิวด้วยน้ำยา (TEST BY SPOT METHOD) ถ้าเราใช้น้ำยาโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ทาผิวของโลหะผสม Al;Cu,Mg และทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที ถึง 10 นาที จะเห็นส่วนที่ทาน้ำยาไว้เป็นสีดำ สำหรับอลูมิเนียมบริสุทธิ์และโลหะผสมอลูมิเนียม Al,Mg จะไม่ทำปฏิกิริยาใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งยังมีเหตุผลเบื้องหน้า และดังต่อไปนี้จึงขอแจ้งให้ทุกท่านที่นำเอาไปใช้

ถูกอัดเป็นสีขาว รอยสีดำที่โลหะผสม Al,Cu,Mg จะสามารถกลบให้หายได้โดยใช้กรดดินประสิว ในการทำงานกับชิ้นส่วนที่ทำด้วยโลหะผสมอลูมิเนียมจะต้องใช้ความระมัดระวังเนื่องจากผิวของโลหะชนิดนี้มักถูกขูดขีดเป็นรอยได้ง่าย ถึงแม้โลหะเหนียวผสมอลูมิเนียมจะมีความคงทนสูง แต่ก็สามารถเผาให้อ่อนตัวและใช้ในงานอัด เกาะปาด และมีตัดได้ ในการตัดต้องรองปากกาด้วยชิ้นอลูมิเนียม ขัดรอยที่ตัดด้วยดินสอ อย่าใช้เหล็กขีดเพราะจะทำให้เป็นรอยลึก เวลาตัดจะทำให้โลหะอีก

แผ่นโลหะผสมอลูมิเนียมที่ใช้ในงานตัดหรือหักทบ ควรจะมีความหนาเท่ากับรัศมีของส่วนโค้งที่ตัด ทั้งนี้เพื่อป้องกันการฉีกขาดในการตัด เขาใช้ก้อนที่ทำด้วยไม้ยาง หรือโลหะเบา ท่อโลหะจะถูกเผาให้อ่อนแดงก่อนการตัด และจะถูกบรรจุด้วยทรายหรือโคโลไฟเนี่ยมจนเต็ม และใช้ตัดกับไม้สำหรับตัดหรือตัดกับแบบที่ทำไว้ แผ่นโลหะขึ้นรูปจะถูกเกาะแต่งด้วยก้อนสำหรับเคาะแต่ง โดยใช้ก้อนเหล็กที่ขีดเรียบร้อย ในการตีแผ่นโลหะเป็นต่าง ๆ เขาใช้ก้อนไม้หรือที่เป็นรูปกลม และใช้รองกับแท่งสำหรับตี ทรายหรือแบบไม้

ในการตะไบชิ้นโลหะอลูมิเนียม เราใช้ตะไบชนิดเดียวกับที่ใช้กับเหล็กในการตะไบชิ้นตันเขามักจะใช้ตะไบสำหรับโลหะเบา ดอกสว่านสำหรับโลหะเบาที่มีมุมเกลียว  $40^\circ$  ถึง  $45^\circ$  (สำหรับเหล็ก  $20^\circ$ ) ปลายสว่านจะถูกฝนให้มุม  $140^\circ$  ในการเจาะสามารถใช้ความเร็วในการเจาะได้สูงกว่าเหล็ก

การฉายผิวด้วยไฟฟ้า โดยการอัดผิวด้วยโลหะอื่น จะทำให้โลหะผสมอลูมิเนียมชนิดต่าง ๆ มีความแดงทนต่อการผุกร่อนดีขึ้น การฉายผิวด้วยไฟฟ้าตามขบวนการ ELOXA (ELEKTRISCHE OXYDIERTES ALUMINIUM) คือ การใช้ไฟฟ้าทำให้เกิดชั้นออกไซด์ขึ้นที่ผิวของโลหะซึ่งจะทำให้หนากว่าออกไซด์ที่เกิดขึ้นเอง ชั้นออกไซด์นี้แข็งและคงทนต่อสิ่งแวดล้อมได้ดี การอัดผิวด้วยโลหะอื่น โดยมากมักทำกับโลหะผสมอลูมิเนียม Al,Cu,Mg, เขาใช้อลูมิเนียมบริสุทธิ์แผ่นบาง ๆ หรือโลหะผสมที่ไม่มีทองแดงเจือปนอยู่ อัดรีดลงไปโลหะผสมอลูมิเนียมในสภาพที่ร้อน

## การศึกษาเรื่องกรรมวิธีในการผลิต - ขึ้นรูปแผ่นโลหะ

### **การตัด (CUTTING)**

เป็นการตัดโลหะออกเป็นชิ้นส่วนตามความต้องการ มี 8 วิธี คือ

- 1) เลื่อย (SAWING) คือการตัดโลหะโดยเครื่องมือที่มีฟันตามขอบ
- 2) ตัด (SHEARING) คือการตัดโดยใช้เครื่องมือที่มีขอบแข็งและคมเฉือนชิ้นงาน
- 3) เจาะรู (DRILING) คือการตัดให้ทะลุเป็นรูโดยใช้ดอกสว่าน
- 4) การขัด (ABRADING) คือการทำให้ส่วนที่ไม่ต้องการหลุดออกไปด้วยการใช้วัสดุที่แข็งกว่าขัดหรือถูออกไป
- 5) ตัดด้วยความร้อน (THERMAE CUTTING) คือการตัดโดยใช้ความร้อนเป็นตัวหลอมโลหะให้ขาดจากกัน
- 6) การไส (SHAPING) คือการเอาเครื่องจักรไปขูดชิ้นงานให้เรียบ
- 7) การบด (MELLING) คือการตัดโดยเครื่องจักรที่มีลักษณะคล้ายใบมีด ใช้กับโลหะบาง ๆ
- 8) การกลึง (TURNING) คือการแยกส่วนที่ไม่ต้องการ โดยการตัดโลหะในขณะที่ชิ้นงานหมุนอยู่บนเครื่องกลึง

### **การขึ้นรูป (FORMING)**

เป็นการนำวัสดุไปเปลี่ยนแปลงรูปร่าง โดยไม่มีการเอาวัสดุมาเพิ่มเข้า หรือตัดออกไป การขึ้นรูปแบ่งเป็น 8 วิธี คือ

1) การหล่อ (CASTING) เป็นการหลอมโลหะที่เหลวลงในแบบ ปล่อยให้เย็น แล้วจึงแกะแบบออก เป็นการขึ้นรูปด้วยการใช้ความร้อนเข้าไปช่วย มีหลายแบบ คือ

- การหล่อแบบทราย
- การหล่อแบบโลหะ
- DIE SASTING
- SLUSH MOULD SASTING

2) การพับ (BENDING) เป็นการขึ้นรูปโดยการพับ เพื่อต้องการให้ชิ้นงานนั้นมีแรงดึงมากขึ้นโดยเป็นงานรูปกล่องหรือเส้นตรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) การใช้แรงอัด (FORGING) เป็นการขึ้นรูปโดยใช้แรงอัด บีบให้โลหะเป็นรูปตามต้องการ วิธีนี้ ต้องใช้ DIE หลายตัวที่แข็งแรง บีบโลหะที่เผาอ่อนให้เป็นรูปตามแบบ

4) การใช้แรงดัน (PRESSING) เป็นการตัดโดยใช้แรงดัน มักใช้กับพวกเหล็กแผ่น โดยมีแม่พิมพ์ 2 ตัว ยัดโลหะให้ได้รูปตามต้องการ เช่น ถาด จาน วิธีนี้อาจเรียกกว่าก็ได้เหมาะสำหรับ ผลิตภัณฑ์ประเภทใช้ลอย ปัจจุบันเป็นเทคนิคที่ก้าวหน้า ทำให้มีอิสระในการออกแบบรู ทรงต่าง ๆ ได้มาก

5) DRAWING เป็นการดึงโลหะจาก DIE โดยต้องให้ความร้อนแก่โลหะจนอ่อนตัวแล้วใส่ใน DIE เพื่อดึงเป็นรูปตามแบบ

6) การรีด (EXTRUDING) เป็นการรีดโลหะที่หลอมเหลว แล้วอัดเข้าไปในแบบสามารถผลิตได้ครั้งละมาก ๆ

7) การรีด (ROLLING) เป็นการทำงานโดยใช้ลูกกลิ้งรีดแผ่นโลหะที่เผาไฟร้อนให้ได้รูปร่างต่าง ๆ

8) การปั้นขึ้นรูป (FASTENING)

### การยึดวัสดุ (FASTENING)

เป็นกรรมวิธีในการยึดโลหะ 2 ชิ้น ให้ติดกัน ซึ่งต้องทราบถึงคุณสมบัติของโลหะก่อนว่า เหมาะสมกับวิธีการอย่างไร โดยมีส่วนหลัก 2 แนวทาง คือ

- การหลอมเหลว สามารถแบ่งเป็น

1) SOLDERING เป็นการเชื่อมต่ออย่างถาวร โดยทั่วไปเรียกว่า การบัดกรี

2) WELDING เป็นการเชื่อมโลหะอย่างถาวร โดยการหลอมละลาย

โลหะให้ติดกันด้วยวิธี MELTEN METAL ซึ่งละลายโลหะตัวกลาง

- การ MACHANICAL สามารถแบ่งเป็น

1) RIVETING ใช้ตะปู (PIN) ที่มีด้านหนึ่งเป็นหัว และอีกด้านหนึ่งเป็น

ขาแหลม เพื่อสอดเข้าไปในรูของเครื่องมือ เมื่อบีบเครื่องยึงก็จะมีแรงอัดด้านข้างติดกับโลหะ

2) THREADING คล้ายกับ RIVETING แต่ใช้น็อตและแหวนรองแทน

3) SEAMING เป็นการทับตะเข็บ

4) CEMENTING เป็นการเชื่อมต่อวัสดุทางเคมี เช่น EPOXY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### **การศึกษากรรมวิธีในการเคลือบตกแต่งผิววัสดุ**

เนื่องจากวัสดุที่เลือกใช้ในการผลิตเตา เป็นวัสดุประเภทโลหะแผ่นทั้งสิ้น ซึ่งทางชนิดมีความจำเป็นในการตกแต่งและเคลือบผิว เพื่อให้วัสดุเหล่านั้นมีความคงทนในการใช้งาน และมีความสวยงามยาวนาน ดังนั้น จึงเลือกศึกษาวิธีในการเคลือบและตกแต่งผิว ดังนี้

- **การขัดผิว (BUFFING)** เป็นกรรมวิธีทำวัสดุให้เรียบเป็นมันเงาโดยใช้ผ้าหรือหินขัดร่วมกันน้ำยาขัด

- **การเคลือบด้วยสี (COLORING)** เป็นกรรมวิธีในการเคลือบสีลงบนพื้นผิวของวัตถุ ซึ่งสามารถใช้การพ่น พ่นด้วยระบบสีไฟฟ้าให้สีเคลือบอย่างทั่วถึง การชุบเคลือบลงในสี

**การชุบผิวด้วยกรรมวิธีการไฟฟ้าและเคมี (COATING)** ซึ่งมีหลายวิธีการและมีคุณสมบัติแตกต่างกันดังต่อไปนี้

- **การรมดำ** เป็นกรรมวิธีอย่างทางเคมีหนึ่ง ที่ทำให้เกิดสีบนผิวของชิ้นงานโลหะ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้เกิดความสวยงามและป้องกันการเกิดสนิมและเพื่อเพิ่มคุณค่าของชิ้นงาน สามารถนำไปใช้ในการรมดำวัสดุอุปกรณ์ตกแต่งบ้าน เครื่องประดับ ฯลฯ แบ่งเป็น การรมดำผิวเงามัน การรมดำสามารถทำให้ได้บนผิววัสดุหลายชนิด เช่น ทองเหลือง ทองแดง สังกะสี อลูมิเนียม

- **การย้อมสี (ANODIZING AND DYED ALUMINIUM)** เป็นกรรมวิธีการย้อมทำผิวอลูมิเนียมให้เป็นอลูมิเนียม ให้เป็นอลูมิเนียมออกไซด์ที่เป็นฟิล์มเกาะจับบนพื้นผิวของชิ้นงานป้องกันรอยขีดข่วน และเพิ่มความสวยงามของชิ้นงาน

- **การชุบด้วยกระแสไฟฟ้า** เป็นกรรมวิธีในการชุบผิวโลหะด้วยกระบวนการทางไฟฟ้า โดยการทำให้อะตอมของสารสีไปเกาะเคลือบลงบนพื้นผิวชิ้นงานที่นำมาชุบ

### **วิเคราะห์การให้วัสดุทำโครงสร้างรอง**

โครงสร้างรอง คือ ส่วนที่เชื่อมต่อกับโครงสร้างหลัก และเป็นรูปทรงของเครื่องเล่น ซึ่งจะมีรูปทรงที่แตกต่างกัน ตามหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยแต่ละยูนิต ส่วนทั้งเป็นส่วนที่ตกแต่งให้ตัวอุปกรณ์ดูสวยงามทั้งในด้านรูปร่างและสีสันทัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### การพิจารณาในการเลือกวัสดุทำโครงสร้างรอง

1. ความแข็งแรงทนทาน
2. น้ำหนักของโครงสร้างควรมีน้ำหนักเขาสะดวกในการขนส่ง
3. ความยากง่ายในการประกอบติดตั้งการขึ้นรูป
4. ความสวยงามรูปแบบที่หลากหลาย
5. ความปลอดภัย
6. การรับน้ำหนัก และแรงกระทำ
7. การบำรุงรักษา
8. ต้นทุนการผลิต

### วัสดุที่นำมาพิจารณามีดังนี้

1. เหล็ก
2. ไม้
3. พลาสติก
4. ไฟเบอร์กลาส

เกณฑ์การให้คะแนน 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ไม่ดี

### ตารางการวิเคราะห์วัสดุทำโครงสร้างของ

คุณสมบัติ	ค่าความสำคัญ	เหล็ก	ไม้	พลาสติก	ไฟเบอร์กลาส
1. ความแข็งแรงทนทาน	4	3 (12)	3 (12)	2 (8)	3 (12)
2. น้ำหนักของโครงสร้าง	3	2 (6)	1 (3)	4 (12)	3 (9)
3. การขึ้นรูปการประกอบ	3	2 (6)	2 (6)	2 (6)	2 (6)
4. ความสวยงาม	3	3 (9)	3 (9)	4 (12)	4 (12)
5. ความปลอดภัย	4	1 (4)	1 (4)	4 (16)	3 (12)
6. การรับน้ำหนักรับแรง	4	3 (12)	3 (12)	2 (8)	3 (12)
7. การบำรุงรักษา	2	3 (6)	3 (6)	3 (6)	3 (6)
8. ต้นทุน, การผลิต	2	3 (6)	3 (6)	2 (4)	3 (6)
<b>รวม</b>		<b>25</b>	<b>61</b>	<b>58</b>	<b>72</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับนักศึกษาชั้นมัธยมศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป เลือกวัสดุทำโครงสร้างรองคือ ไฟเบอร์ กลาส

## ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติ กรรมวิธีการผลิตของวัสดุชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ในการออกแบบ ไฟเบอร์กลาส FRP

คือพลาสติกที่ได้รับการปรับปรุงโดยใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติดีมาเสริมกำลังซึ่งคือ โยแก้ว (Glass Fiber) จึงมีลักษณะนุ่ม อ่อนเหนียว ทนผุกร่อนดี ทนความร้อนสูง เป็นฉนวนไฟฟ้าและทนสารเคมี ส่วนพลาสติกที่นำมาใช้ต้องมีความแข็งแรงมาก ซึ่งถ้าไม่เสริมกำลังแล้วจะเปราะ ดังนั้น จึงใช้พลาสติกประเภท เทอร์โมเซตติง ซึ่งที่นิยมคือ โปลิเอสเตอร์ อีท็อกซี โปลิยูรีเทน ซึ่งพลาสติกประเภทนี้ผสมตัวทำปฏิกิริยาแล้วจะเกิดปฏิกิริยาเรียก POLIMERISATION มีความร้อนเกิดขึ้นสูง 200° ซ. เมื่อแข็งตัวแล้วจะไม่คืนรูปอีก

ไฟเบอร์กลาส เป็นสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้กันความร้อน กันเสียงสะท้อนป้องกันไฟรั่ว ทนความร้อนได้ถึง 450° ฟ. (232° ซ.)

### **คุณลักษณะ**

ฉนวนโยแก้วกันไฟรั่ว น.น. เมา แข็งแรง สะดวกในการใช้งาน และการติดตั้ง ราคาไม่แพงนัก เป็นฉนวนไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง มีความคงทนถาวรไม่เปื่อยยุ่ย ป้องกันสัตว์จำพวกหนูกัด เพราะไม่มีกลิ่น

### **ความต้านทานอุณหภูมิ**

ทนความร้อนได้สูงถึง 450° ฟ. (232° ซ.) ถ้าหากความร้อนสูงกว่านี้ก็ใช้ Fiberglass-crown white wool ป้องกันเสียงสะท้อน ลดความดังของเสียงได้ 0.60 สำหรับ 25 มม. ถ้าเป็น CROWN ทำได้มากกว่า 200/20000

### **ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง**

คือโยแก้วที่ได้มาจากแก้วชนิดพิเศษที่เมื่อหลอมละลายแล้ว สามารถดึงออกมาเป็นเส้นโยแก้วที่ให้ความสามารถในการรับแรงดึง (TENSION STRENGTH) ได้ เมื่อนำประสานเข้ากับการสังเคราะห์พลาสติกชนิดพิเศษ Polyester Resin หรือ Epoxy Resin ก็จะได้วัสดุที่มีความแข็งแรงสูงมีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่ไม่เหมือนสิ่งใด เรียกโดยย่อว่า F.R.P. (Fiberglass Reinforced Plastic)

1. ทนทานต่อการผุกร่อนต่อฤทธิ์สารเคมีและบรรยากาศได้ดีกว่าวัสดุแทบทุก

ชนิด นอกจากนี้โลหะสังเคราะห์สำหรับกิจการเฉพาะกิจที่ราคาแพงมากบางชนิดเท่านั้น  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. แข็งแรงในอัตราส่วนของ น.น. วัสดุที่เท่ากัน ช่วยให้ประหยัดค่าขนส่งและค่าติดตั้ง

3. ราคาถูกกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับโลหะ โดยเฉพาะกับโลหะที่กันสนิมได้

4. สามารถทำการผลิตหรือผลิตประกอบขึ้นส่วนในที่ก่อสร้างได้ ในกรณีที่ผลิตจากโรงงานมีปัญหาในด้านการขนส่งและติดตั้ง

5. สามารถประดิษฐ์ชิ้นงานที่มีรูปแบบซับซ้อนได้ง่ายขึ้น ทำให้ไม่มีขีดจำกัดในการออกแบบ

6. การซ่อมแซมหรือบำรุงรักษาทำได้ง่ายและเสียค่าใช้จ่ายน้อยมาก เมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุอื่น ทั้งยังไม่ต้องการเคลือบสีเพื่อป้องกันผิวที่ต้องทาทุกปีบ่อย ๆ เช่นงานโลหะที่ส่วไป

7. โดยธรรมชาติของ F.R.P. ถ้าไม่ผสมสีจะโปร่งแสง สามารถมองเห็นระดับของที่บรรจุอยู่ภายในได้ ทำให้ง่ายต่อการตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์นั้นโดยไม่ต้องพึ่งเครื่องมืออื่น ๆ

8. ในกรณีที่ต้องการ F.R.P. สามารถทำเป็นชนิดยืดหยุ่นได้ สำหรับการใช้งานของโรงงานอุตสาหกรรมบางชนิดที่มีการสั่นสะเทือน

9. เนื่องจากคุณสมบัติด้านการเป็นสื่อนำไฟฟ้า และสื่อนำความร้อนได้เปรียบโลหะทุกชนิด จึงสามารถให้ค่าความปลอดภัยสูงกว่า สำหรับการนำไปใช้งานพิเศษบางชนิด

10. มีคุณสมบัติในการกันความร้อนได้ดีกว่า ทำให้ประหยัดค่าฉนวนกันความร้อนได้หรือลดค่าไฟฟ้าสำหรับการระบายความร้อนได้

11. มีมาตรฐานการระบุใช้และการควบคุมที่แน่นอนของประเทศอุตสาหกรรมชั้นนำ สามารถอ้างอิงได้ทุกประเภท ให้ความมั่นใจแก่วิศวกรผู้คำนวณออกแบบ

12. สามารถใช้เคลือบผิวในกรณีที่ไม้เหมาะสมที่จะประดิษฐ์ชิ้นงานนั้นทั้งตัวด้วย F.R.P. ได้ทั้งงานคอนกรีตหรืองานโลหะ แต่คุณสมบัติเด่นของ F.R.P. ในด้านการต้านทานฤทธิ์เคมีและอุณหภูมิจะลดลงตามส่วน

นับตั้งแต่ พ.ศ. 2489 ที่ไฟเบอร์กลาสเสริมแรงได้รับการยอมรับจากสถาบันผู้บริโภคมลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ทำจากไฟเบอร์กลาสเสริมแรงก็ได้ยึดครองตลาดแทนวัสดุที่ใช้แต่เดิมในทุกด้านนับแต่เครื่องใช้ภายในบ้าน เครื่องกีฬาพาหนะ ไปจนถึงด้านกิจการก่อสร้าง การเกษตรกรรม และโรงงานอุตสาหกรรมหนักเบาต่าง ๆ รวมทั้งด้านการทหาร อากาศโยธ

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนลิขสิทธิ์ของกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ หากมีการนำเอกสารนี้ไปใช้โดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรมส่งเสริมการค้าระหว่างประเทศ กระทรวงพาณิชย์ จะถือว่าผิดกฎหมายและต้องแจ้งถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปกรณัม ซึ่งปัจจุบันโครงการอวกาศก็สำเร็จได้เพราะคุณสมบัติของไฟเบอร์กลาสเสริมแรง ส่วนหนึ่งซึ่งประกอบเป็นยานอวกาศนั้น

### วัตถุดิบที่เกี่ยวกับการทำไฟเบอร์กลาส

1. โปลีสเตอริสเรซิน (Polyester Resin) เป็นพลาสติกเหลวที่นิยมนที่สุด เพราะมีความแข็งแรงเป็นพิเศษ ง่ายต่อการนำมาหล่อ เมื่ออยู่ในสภาพยังไม่ใช้งาน จะมีสภาพเป็นของเหลวข้น เมื่อทำปฏิกิริยาทางเคมีขึ้นแล้ว จะเปลี่ยนสภาพเป็นพลาสติกแข็งใส อมเหลืองหรือแดง โปลีสเตอริสมีหลายชนิด แล้วแต่การใช้งาน เช่น ใส ทนความร้อนพิเศษ ทนกรดต่าง

2. โมโนสไตเร็น Monostyrene เป็นตัว Monomer ซึ่งผสมอยู่ใน Unsaturated Polyester Resin โดยทั่วไปใช้ Styrene ที่นำมาจาก Benzoin และ Etherene ทำเป็นส่วนผสม หรือตัวทำให้เหลว และขณะเดียวกันยังเป็นตัวที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาแบบที่เรียกว่า Copolymerization

3. ตัวทำปฏิกิริยา Catalyst หรือ Hardener ในการทำปฏิกิริยาเปลี่ยนสภาพจากพลาสติกเหลวเป็นพลาสติกแข็งของ UNSATURATED RESIN ต้องมีตัว ACTIVATER ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี โดยเปลี่ยนสภาพโมเลกุลของ UNSATURATED POLYESTER & styrene monomer ในรูปของ Copolymerization

ทำให้เปลี่ยนจากสภาพเหลวเป็นของแข็ง ซึ่งในระหว่างเกิดปฏิกิริยาเคมีนั้น จะเกิดความร้อนสูงประมาณ  $200^{\circ}$  ซ. แล้วแต่อัตราส่วนของโปลีสเตอริส และทำปฏิกิริยาโดยปกติเขาใช้ ORGANIC PEROXIDE ที่นิยมคือ M.E.K.P. Methyl Ethyl Ketone Peroxide ซึ่งเป็นของเหลวใสไม่มีสี

4. ตัวเร่งปฏิกิริยา (Accelerator) ในการทำให้เกิดปฏิกิริยาจากการเปลี่ยนแปลงรูปจากพลาสติกเหลวเป็นแข็งนั้น สามารถทำได้ในอุณหภูมิปกติ 20-30 ซ. แต่ในทางปฏิบัติใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาช่วยปรับสภาพเวลาการแข็งตัวของพลาสติกให้เร็วขึ้น ฉะนั้นตัวเร่งปฏิกิริยา ถ้าผสมโดยตรงกับตัวทำปฏิกิริยาแล้ว จะเกิดความร้อนรุนแรง และเกิดความร้อนโดยฉับพลันอาจทำให้เกิดเพลิงไหม้หรือระเบิดได้ ดังนั้นเขาจึงผสมให้เข้ากันดี ตัวเร่งปฏิกิริยาที่นิยมกันคือ Cobalt Accelerator ซึ่งเป็นของเหลวสีม่วงอ่อน ๆ โดยปกติแล้วส่วนที่เกิดเป็นโลหะคือ โคบอลท์ จะมีอยู่ไม่เกิน 1%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. โยแก้ว (GLASS FIBER) เป็นตัวเพิ่มความแข็งแรงให้กับโพลีเอสเตอร์เรซิน ในทางรับแรง (MECHANICAL STRENGTH) โดยมีรูปแบบคือ

- เป็นเส้นยาว (CONTINUOUS STRAND)

- เป็นเส้นสั้น (CHOPPED STRAND)

- ถักเป็นผืน (MAT)

โยเหล่านี้จะต้องมีน้ำยาอบผิวก่อนคือ SILAN FINISH มีคุณสมบัติในการ ทำให้ปฏิกิริยาการแข็งตัวของโพลีเอสเตอร์เรซินเกิดขึ้นช้าหรือเร็วแตกต่างกัน

6. เจลโค้ท (GEL COAT) คือส่วนเคลือบผิวหน้าของผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาส ซึ่งสามารถผสมเม็ดสี (PIGMENT) เป็นสีต่าง ๆ ได้ ความสำคัญของเจลโค้ท คือทำให้ผิวสีเรียบ มัน และปกปิดไม่ให้รอยเส้นใยและฟองอากาศ เจลโค้ทก็คือ โพลีเอสเตอร์เรซิน ที่มีส่วนผสม พิเศษคือ ผงไตรโซทรอปิก (TRIZOTROPIC) ทำให้มีลักษณะขุ่นและเหนียวกว่าโพลีเอสเตอร์ ธรรมดา มีคุณสมบัติในการยึดเข้ากับผิวของแบบ (MOULD) เมื่อเวลาหรือทาบาง ๆ จะไม่ ไหลมากองส่วนล่าง ๆ

7. ผงเบา (TRIZOTROPIC POWDER) มีให้ผสมกับโพลีเอสเตอร์เรซิน เพื่อให้ขุ่น โดยไม่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงทางปฏิกิริยาเคมีใด ๆ กับโพลีเอสเตอร์เรซิน แต่จะดูดตัว เร่งเข้าตัวมัน จึงทำให้เกิดปฏิกิริยาของโพลีเอสเตอร์ช้าลง

8. เม็ดสี (PIGMENT) มีความสำคัญต่อการทำปฏิกิริยาของ POLYMERIZATION เพราะจะควบคุมการเกิดเร็วขึ้น (ACCELERATE) หรือช้าลง (DECELERATE) ได้

9. ตัวทำลาย (SOLVENT) คือสารที่ทำให้เกิดโพลีเอสเตอร์เรซินละลาย ซึ่ง อาจเป็นทั้งล้างออกและทำให้เหลว ตัวทำลาย ซึ่งมีคุณสมบัติทำลาย หรือป้องกันการแข็ง ตัวของปฏิกิริยาของโพลีเอสเตอร์เรซินสารพวกนี้ได้แก่ สารพวกแอลกอฮอล์ ทินเนอร์ เมทา นอล อาซิโตน เมทิลีนคลอไรด์ ซึ่งที่นิยมมากคือ อาซิโตน ส่วนตัวทำลายที่มีสมบัติทำให้ เหลวคือโมโนสไตรีน

10. ตัวถอดแบบ (RELEASE AGENT) ให้ลดหรือไม่ให้เกิดแรงเกาะติดที่ผิวของ แม่แบบ (SURFACE ADHESIVE) เพราะแม่แบบผิวเรียบ ๆ จะมีแรงเกาะตัวหรือติดผิวสูง ทำให้ ยากต่อการถอดแบบ หรืออาจทำไม่ได้เลย ตัวถอดแบบนี้มีลักษณะของเหลวใช้ทำแม่แบบ บางๆ ซึ่งจะละลายไปกลายเป็นฟิล์มบาง ๆ แต่เมื่อถูกน้ำจะละลายทันที แต่จะไม่ละลายในโ

ลิเอสเตอร์เรซินหรือ SOLVENT ตัวถอดแบบนี้คือ POLYVINYL ALCOHOL P.V.A. อีกแบบ

ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใช้คือแผ่นไมลาร์ (MYLAR) หรือแผ่นโพลีไวนิลฟลูออไรด์ (POLYVINYL FLUORIDE) หรือ เซลโลเฟน

### ใยแก้ว

โรงงานอุตสาหกรรมที่ผลิตใยแก้ว จะได้ผลิออกมาหลายคุณภาพด้วยกันมี ลักษณะคุณสมบัติแตกต่างกันออกไปตามความต้องการของตลาด

### ชนิดของใยแก้ว

ใยแก้วที่ผลิตออกมาจากโรงงานอุตสาหกรรมมีหลายชนิดคือ

#### **ชนิดอี (CLASS E)**

เป็นใยแก้วที่ผลิตแพร่หลายที่สุดในปัจจุบันเพราะมีกำลังดี มีความคงทนต่อ สภาพดินฟ้าอากาศ คุณภาพไม่เสื่อมต่อการแช่น้ำนาน ๆ เมื่อผลิตเป็นผลิตภัณฑ์แล้วจะ สามารถทนกับแรงอัด แรงดึง แรงเฉื่อย และแรงกดได้ดีกว่าใยแก้วที่ผลิตจากใยแก้วชนิดอื่น ๆ ในจำนวนพวกใยแก้วธรรมดาด้วยกัน

#### **ชนิดเอ (CLASS A)**

เป็นใยแก้วที่ผลิตจากใยแก้วธรรมดาใยแก้วชนิดนี้ มักจะมีกำลังและคุณสมบัติอื่น ๆ ต่ำกว่าชนิดอี ใยแก้วชนิดเอเป็นใยแก้วที่ผลิตขึ้นมาเพื่อทำกระจกธรรมดา

#### **ชนิดซี (CLASS C)**

เป็นใยแก้วที่ผลิตขึ้นใช้เฉพาะในการผลิตภาชนะบรรจุน้ำยาเท่านั้น เพราะมีความคงทนถาวร ทนทานต่อการกัดกร่อน ส่วนมากใช้ในวงการแพทย์ โรงพยาบาล และเกี่ยวกับงานวิทยาศาสตร์

#### **ชนิดเอส (CLASS S)**

เป็นใยแก้วที่ผลิตขึ้นเฉพาะเพื่อให้ต้านทานแรงดึง แรงปะทะ แรงกด มีคุณสมบัติสูงกว่าใยแก้วชนิดอื่น ๆ ดีกว่าชนิดเอและซี

### ลักษณะของใยแก้ว

ใยแก้วในท้องตลาดมีลักษณะดังนี้

แบบ POVING มีลักษณะเป็นเส้นใยเหมาะสำหรับโรงงานที่ใช้เครื่องมือตัด

และเครื่องพ่น ส่วนมากใช้ในการต่อเรือบก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบ CHOPPED STRAND MAT มีลักษณะสานขัดกัน ความหนาแล้วแต่ต้องการจะใช้ จะให้หนักก็ชั้นก็ได้ เหมาะสำหรับทำงานที่ทำด้วยลูกกลิ้งหรือแปรง

แบบ WOVEN ROVING มีลักษณะแบบเสื่อ คือสานกันแบบเสื่อ ทำให้กำลังแข็งแรง ติดแน่นกับภาชนะที่ต้องการจะหุ้ม

แบบ FIBERGLASS CLOTH มีลักษณะเป็นผ้า ใช้งานง่าย ตัดเป็นรูปใด ๆ ก็ได้ มีประโยชน์มากสำหรับวัตถุผิวเรียบ

### **กรรมวิธีการผลิต**

#### **1. แบบใช้มือทา (HAND LAY UP)**

กรรมวิธีการผลิตง่าย ลงทุนน้อยมักทำกับชิ้นงานที่ผลิตจำนวนน้อย งานทดลอง ออกแบบ เช่น เรือ เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ ใยแก้วที่ใช้เป็นชนิดผืน

#### **2. แบบใช้เครื่องพ่น (SPRAY UP)**

กรรมวิธีการผลิตเหมือนแบบใช้มือทา สามารถทำงานได้รวดเร็ว กรรมวิธีการผลิตแบบนี้ใช้ใยแก้วชนิดเส้นยาวแล้วตัดให้เป็นเส้นสั้น ๆ พ่นมาพร้อมกับโพลีเอสเตอร์เรซิน กรรมวิธีนี้มักใช้ซ่อมแซมหรือทำชิ้นงานที่มีจำนวนมาก ๆ เช่น อ่างเก็บน้ำ

#### **3. แบบใช้แม่แบบอัด (MATCHED MOULDING) แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ**

3.1 แบบใช้แม่แบบอัดร้อน (Hot Press moulding) ใช้ผลิตชิ้นงานขนาดใหญ่ ต้องการความแข็งแรงสูง แม่แบบเป็นโลหะชนิดผิวเรียบมันหรืออีพอกซีผสมผงโลหะก็ได้

3.2 แบบใช้แม่อัด (Cold press moulding) ใช้ผลิตชิ้นงานเล็ก ลงทุนต่ำ เครื่องกดแบบใช้เกลียวอัดแม่แบบเกลียวอัดแม่แบบเป็นแบบไฟเบอร์กลาส เช่น แก้ว อี หมวกสนาม สำหรับช่างก่อสร้าง ฯลฯ

4. **แบบอัดเหลว (Premir moulding)** ใช้เหมือนแม่แบบอัด แต่ชิ้นงานจะมีความแข็งแรงน้อยกว่า เพราะใช้เส้นใยชนิดเส้นสั้น สามารถผลิตชิ้นงานได้รวดเร็วเหมาะกับการผลิตจำนวนมาก เช่น ถัง ถาด ฯลฯ

#### **5. แบบถุงอัดอากาศ (Pressure bag moulding)**

คล้ายกับกรรมวิธีแบบใช้มือทาและแบบใช้เครื่องพ่น เพื่อวางแผ่นใยแก้วหรือผงใยแก้วพร้อมโพลีเอสเตอร์ลงแม่แบบตัวเมีย จะวางถุงยางและอัดอากาศเข้าไปในถุงยาง ถุงยางจะขยายตัวอัดเส้นใยแก้วให้แนบสนิทแม่แบบ มักใช้กับงานที่มีลักษณะพิเศษ

#### **6. แบบถุงสุญญากาศ (Vacuum bah moulding)**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์หรือการสงวนเพื่อการค้าเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นแบบตรงข้ามกับแบบถึงอัดอากาศ คือแม่แบบเป็นตัวผู้ และใช้วิธีดูดอากาศออก ทำให้ถึงยางรัดแม่แบบ ทั้งสองวิธีจะให้ชิ้นงานที่มีผิวเรียบด้านเดียว แต่แบบถึงอัดอากาศจะให้ผิวหนา เรียบกว่าแบบถึงอัดสูญญากาศ ใช้กับงานที่มีลักษณะพิเศษ

#### 7. แบบฉีด (Injection moulding)

เป็นกรรมวิธีที่ได้รับการพัฒนานำมาใช้ปัจจุบัน สามารถจะฝังชิ้นส่วนที่เป็นโลหะ ไม้ หรือโฟมแข็งไว้ในชิ้นส่วนงานได้ใช้ใยแก้วชนิดเส้นสั้น กรรมวิธีแบบนี้สามารถทำชิ้นงานรูปร่างต่าง ๆ ได้มากกว่ากรรมวิธีแบบอื่น ยกเว้นแบบใช้มือทาและแบบใช้เครื่องพ่น

#### 8. แบบหล่อเหวี่ยง (Centrifugal casting)

เหมาะสำหรับชิ้นงานที่มีรูปทรงกระบอก เช่น ท่อ หรือถังไซโล ใช้ใยแก้วที่มีลักษณะเป็นผืน (Mat or Fabric)

#### 9. แบบพันท่อ (Filament winding)

เหมาะสำหรับชิ้นงานที่กลวงภายใน เช่น ท่อ หรือชิ้นงานรูปขวด และชิ้นงานที่รับแรงอัดสูงอย่างท่อส่งของเหลวที่มีแรงอัดสูง ชิ้นส่วนของจรวด

#### 10. แบบการผลิตระบบอุตสาหกรรม (Continuous mold process)

ใช้กับการผลิตที่มีปริมาณสูง (mass production) การลงทุนในเครื่องจักรและอุปกรณ์สูง

แบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ

##### 10.1 ชนิดดึงรีดแนวยาว (Continuous Pultrusion)

กรรมวิธีการผลิตชนิดนี้ ใช้ผลิตชิ้นงานที่มีความยาวและมีหน้าตัดขนาดเล็ก เช่น ท่อกลวง (tube) แท่งตันกลม (rod) ชิ้นงานรูปตัวยู รูปตัวแอลและรูปหน้าตัดอื่นๆ

##### 10.2 ชนิดผลิตแผ่น (Continuous laminating)

ใช้ผลิตชิ้นงานที่เป็นแผ่นเรียบ หรือแผ่นลอนใช้ทำหลังคาและวัสดุสำหรับก่อสร้างอื่น ๆ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะเรียบทั้งสองด้าน

## ความรู้เรื่องพลาสติก

พลาสติกวัสดุที่ประกอบด้วยสารหลายอย่าง มีน้ำหนักโมเลกุลสูง คงรูปเมื่อผ่านกรรมวิธีการผลิต ลักษณะอ่อนตัวขณะทำการผลิต

พลาสติกแบ่งออกเป็น 2 ประเภทได้แก่

1. เทอร์โมพลาสติก (THERMOPLASTIC) คือพลาสติกที่สามารถหลอมตัวเมื่อความร้อนแล้วแข็งตัวเมื่อทำให้เย็นลง จะทำได้หลาย ๆ ครั้งโดยที่โครงสร้างไม่เปลี่ยนแปลง
2. เทอร์โมเซตติง (THERMOSETTING) คือพลาสติกที่สามารถหลอมตัวได้เฉพาะครั้งแรกเท่านั้น เพราะเมื่อหลอมตัวแล้วเป็นผลให้พลาสติกนั้นมีโครงสร้างแบบเชื่อมโยง (CROSSLINKED) หรือ แบบร่างแห (NET WORK) โครงสร้างของพลาสติกจะคงตัวหรือไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้อีก ถ้าให้ความร้อนมาก ๆ พันธะระหว่างโมเลกุลในเทอร์โมเซตจะแตกสลายลงได้

แต่ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะ พลาสติกที่จะนำมาประกอบการผลิต เครื่องเล่น สนามสำหรับเด็กที่บกพร่องทางสายตา ซึ่งอยู่ใน UNIT ที่ 2 และ 3 ได้แก่

### โพลีโพรพิลีน (POLYOROPYLENE, PP)

PP จัดเป็นโพลีเอเลฟินชนิดหนึ่งที่ใช้กันมากในประเทศไทย

#### คุณสมบัติที่สำคัญ

PP เป็นโพลีเมอร์ประเภทเทอร์โมพลาสติก ที่เบาที่สุดมีความเป็นผลึกสูงทำให้มีคุณสมบัติเชิงกลดีมาก เหนียว ทนแรงดึงได้สูงจุดหลอมตัวที่ ซึ่งสูงกว่า PE

#### ชนิดของผลิตภัณฑ์ที่ทำจาก PP ตามประเภทของการขึ้นรูป

งานฉีด ทำชิ้นส่วนรถยนต์ เช่น ถังน้ำมันที่ทำจากเหล็ก แผงหน้าปัด กันชน ทำถังใส่ขวด กระจ่างต้นไม้ เฟอร์นิเจอร์ เครื่องมือใช้ในการแพทย์ เช่น SYRINGE ใช้หนเดียวทิ้ง ด้ามแปรงสีฟัน ภาชนะเครื่องใช้ในครัว

#### แผ่นฟิล์ม (BLOW FILM) ใช้ทำฟิล์มใส ถุงร้อน ถุงเย็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานเป่า เป่าขวด ถึง นำมาใช้งานลักษณะเดียวกัน HDPE

งานสิ่งทอ (TEXTILE) ทำเส้นใย กระจสบสาน

การใช้ประโยชน์ PP ในชิ้นส่วนรถยนต์ ในลักษณะเป็นแผ่นโลหะบางสอดใส่พลาสติก PP โดยทำเป็นแผ่นลามิเนทเหล็กบาง ๆ สอดใส่ด้วย PP โดยอัดรีด PP ผ่านหัว Die ขึ้นรูปเป็นแผ่นหนา 0.024 นิ้วแล้วประกอบด้วยแผ่นเหล็กบางเพียง 0.005 นิ้ว ทั้งสองหน้ากลายเป็นแผ่นลามิเนทเหล็ก P เหล็ก นำไปเข้าเครื่องดัดขึ้นรูป ทำชิ้นส่วนรถยนต์

นอกจากจะใช้ PP กับเหล็กแล้ว ยังสามารถใช้คู่กับโลหะพลาสติกตัวอื่น ๆ ได้อีก เช่น แผ่นอะลูมิเนียมสอดใส่ โนลอน 6, 6



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การพิจารณาในการเลือกใช้วัสดุรองรับส่วนที่สัมผัสต่าง ๆ

1. ความแข็งแรง และรับแรงได้ดี
2. ทนต่อการขูดขีด
3. อายุการใช้งาน
4. ราคาต้นทุน
5. การผลิต
6. คุณสมบัติทางกายภาพ

### วัสดุที่นำมาพิจารณาดังนี้

1. ยางธรรมชาติ
2. ยาง SBR, NBR
3. ยาง IIR, EPT, EPM, EPDM
4. ยางซิลิโคน, CR

เกณฑ์ในการให้คะแนน 4 = ดีมาก 3 = ดี 2 = พอใช้ 1 = ไม่ดี

### ตารางการวิเคราะห์วัสดุรองรับส่วนสัมผัสต่าง ๆ

คุณสมบัติ	ค่าความสำคัญ	ยางธรรมชาติ	ยาง SBR, NBR	ยาง EPT, EPM, EPDM	ยาง CR, ซิลิโคน
1. ความแข็งแรง	4	4 (6)	4 (16)	4 (16)	4 (16)
2. ทนการขูดขีด	3	4 (12)	3 (9)	3 (9)	3 (9)
3. อายุในการใช้งาน	2	3 (6)	3 (6)	3 (6)	3 (6)
4. ราคา	2	4 (8)	3 (6)	2 (4)	3 (6)
5. การผลิต	2	3 (6)	2 (9)	2 (4)	2 (4)
6. คุณสมบัติทางกายภาพ	4	3 (12)	2 (8)	2 (8)	2 (8)
รวม		60	49	47	49

สรุป เลือกวัสดุทำส่วนรองรับสัมผัสคือ ยางธรรมชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการเรียนเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คุณสมบัติในการใช้งานของยางธรรมชาติ และยางสังเคราะห์

คุณสมบัติของยางส่วนใหญ่ จะมาจากชนิดของยางที่ใช้ทำผลิตภัณฑ์นั้น ๆ การผลิตยางจึงต้องเข้าใจดีต่อคุณสมบัติต่าง ๆ ของยางธรรมชาติ และยางสังเคราะห์ชนิดต่าง ๆ ที่ใช้ทั่วไป เพื่อความเหมาะสมในการนำไปใช้งาน ประทับด้วยดังนี้

### 1. ยางธรรมชาติ (Natural Rubber Polyisoprene Rubber)

#### ข้อดี

- ทนแรงดึงสูง
- มีคุณสมบัติที่อุณหภูมิต่ำ
- ทนต่อการขีดถูดี

#### ข้อจำกัด

- ความคงทนต่อโอโซน และแสงแดดต่ำ
- ความคงทนต่อสารละลาย และน้ำมันเตาต่ำ

#### การใช้งาน

- ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเครื่องกล
- ยางล้อ และสายพานลำเลียง

### 2. ยาง SBR (Styrene Butadiene Rubber)

#### ข้อดี

- ทนต่อแรงดึง
- ทนต่อความชื้นได้ดี
- การคืนตัวปานกลาง

#### ข้อจำกัด

- แรงดึงของยางผสมก่อนผ่านการอบให้สุกต่ำ
- ความคงทนต่อโอโซนและแสงแดดต่ำ
- ความคงทนต่อสารละลายและ น้ำมันต่ำ

#### การใช้งาน

- ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเครื่องกล
- ยางล้อ
- รองเท้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. ยาง IIR (Butyl)

#### ข้อดี

- มีความคงทนต่อโอโซนและแสงแดดได้ดี
- ทนต่อสารเคมีได้ดีมาก
- เก็บกักก๊าซได้ดีมาก
- High Energy Absorption

#### ข้อจำกัด

- ความคงทนต่อสารละลาย และน้ำมันเตาต่ำ

- คุณสมบัติที่อุณหภูมิต่ำพอใช้

#### การใช้งาน

- ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเครื่องกล
- ยางล้อ และยางใน
- ฉนวนไฟฟ้า

### 4. ยาง EPT, EPM, EPDM

#### ข้อดี

- ทนต่อโอโซน และ แสงแดดดีมาก
- ทนต่อแรงดึงสูง
- มีคุณสมบัติที่อุณหภูมิต่ำ
- ทนต่อสารเคมีดีมาก
- ทนต่อความร้อนได้ดี

#### ข้อจำกัด

- ความแข็งแรงของยางก่อนผ่านการอบให้สุกต่ำ
- ความคงทนต่อสารละลายและน้ำมันต่ำ

#### การใช้งาน

- ผลิตภัณฑ์ที่ใช้กับเครื่องกล
- ยางขอบประตูรถยนต์ และยางขอบกระจก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. ยาง CR (Neoprene)

### ข้อดี

- ทนแรงดึงสูง
- ทนต่อโอโซนและแสงแดด
- ทนต่อน้ำมันดีมาก

### ข้อจำกัด

- ทนต่อสารละลาย และน้ำพอใช้
- มีคุณสมบัติที่ไม่ดีที่อุณหภูมิต่ำ
- ทนต่อความร้อนพอใช้

### การใช้งาน

- ทนต่อสารละลาย และน้ำพอใช้
- ผ้าพันสายไฟฟ้า
- ซีเมนต์และกาว

## 6. ยาง NBR (Acrylonitrile)

### ข้อดี

- ทนแรงดึงสูง
- มีความคงทนต่อน้ำมันดีมาก
- มีความคงทนต่อน้ำดี

### ข้อจำกัด

- ความคงทนต่อโอโซนต่ำ
- ทนต่อความร้อนพอใช้
- ความแข็งแรงของยางก่อนผ่านการอบให้สุกต่ำ

### การใช้งาน

- O - Ring, Oil Seal and Gaskets
- สายไฮดรอลิค
- ลูกกอล์ฟ และ สายพานลำเลียง



## 7. ยางซิลิโคน (Silicone)

### ข้อดี

- ทนแรงกระทบได้ดี
- ทนไฟฟ้าได้ดีมาก
- ดูดซึมน้ำต่ำมาก
- สามารถทนกรดต่างได้เกือบทุกชนิด
- โดนแสงแดดจะซีดเล็กน้อย
- ทนอุณหภูมิได้สูง

### ข้อจำกัด

- ทึบแสงมาก
- ถูกทำลายบ้างในแอลกอฮอล์

### การใช้งาน

- ใช้งานที่ใช้อุณหภูมิสูงและต่ำโดยใช้เป็นฉนวน
- ใช้กับภาชนะบรรจุอาหาร, อุปกรณ์แพทย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

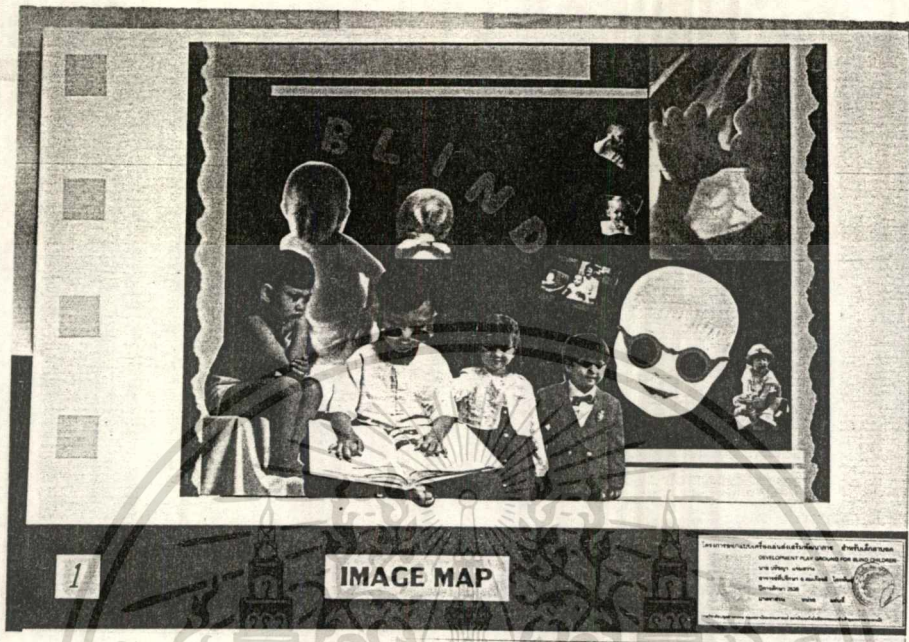


### บทที่ 3 การพัฒนาการออกแบบ

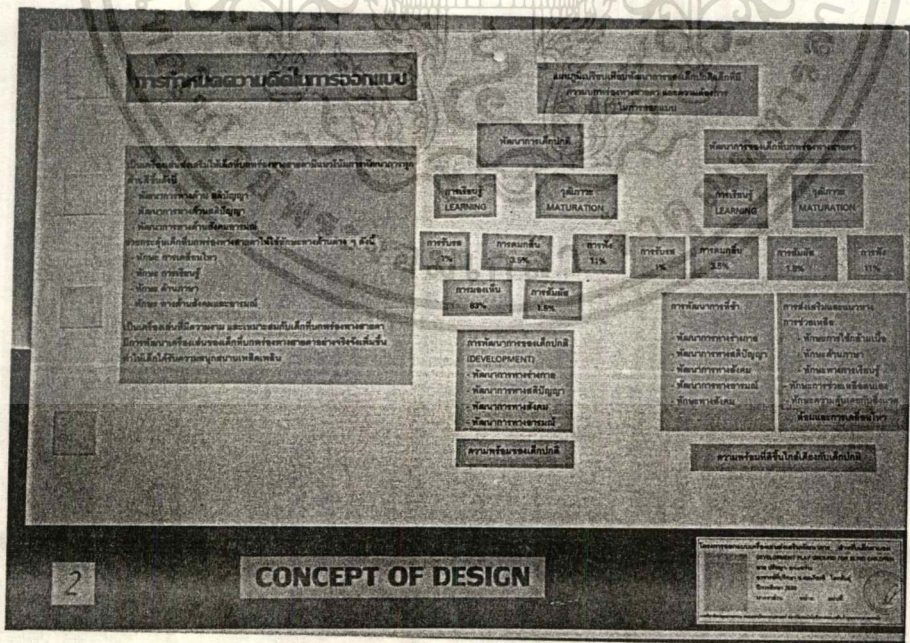
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2 การทำแบบร่าง

ภาพถ่ายย่อของแผนเสนองานในขั้นตอนแบบร่างมีจำนวน 27 แผ่นดังนี้

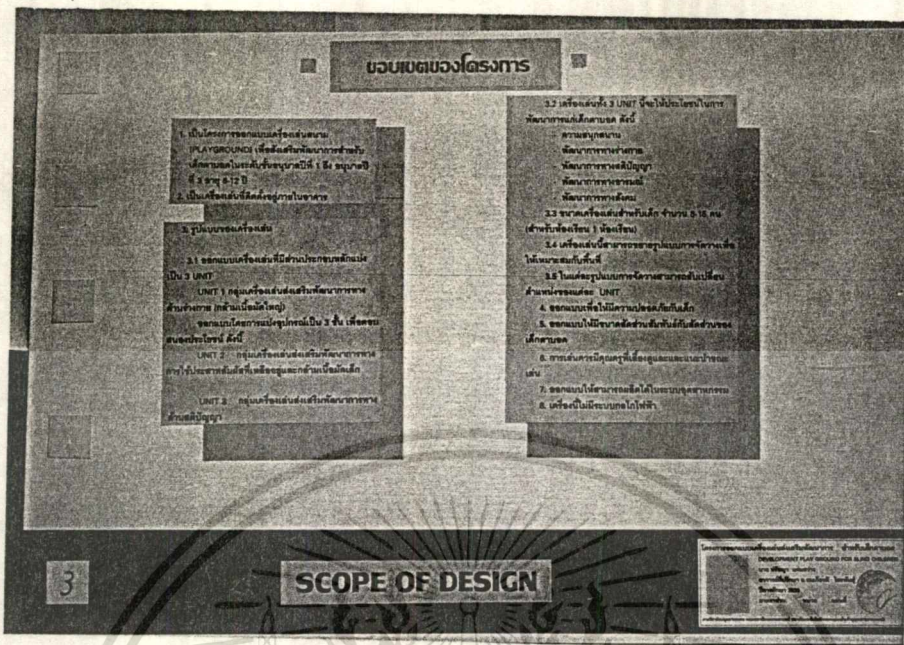


ภาพที่ 3.2.1 แผ่นเสนอ IMAGE MAP

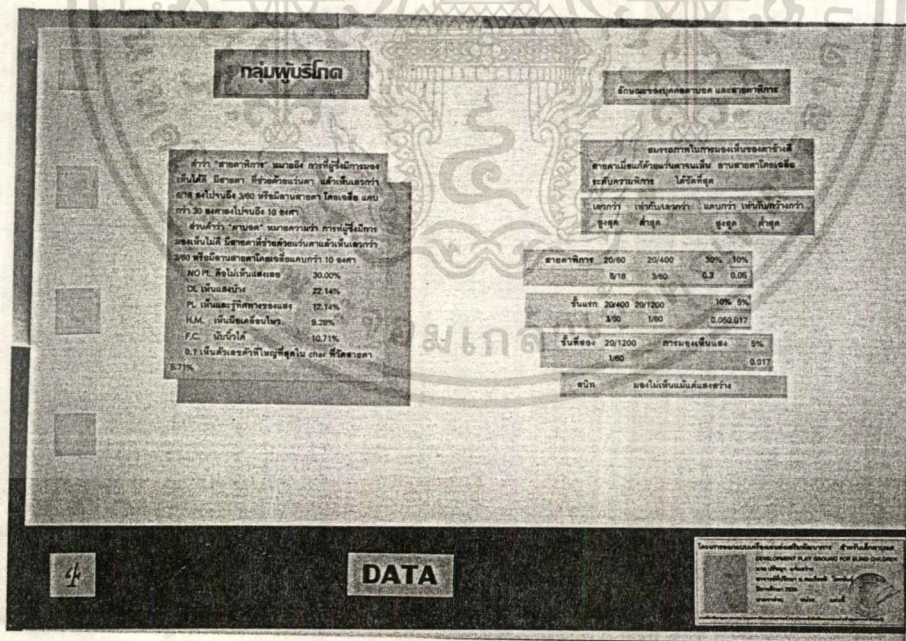


ภาพที่ 3.2.2 การกำหนดความคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2.3 ขอบเขตของโครงการ



ภาพที่ 3.2.4 ข้อมูลกลุ่มของผู้บริโภค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**พัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กที่บกพร่องทางสายตา**  
**(PHYSICAL DEVELOPMENT)**

พัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กที่บกพร่องทางสายตาชั้นอนุบาล 1-2

ชั้นอนุบาลปีที่ 1	ชั้นอนุบาลปีที่ 2 และ 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• สามารถเดินได้ปกติ</li> <li>• อดทนได้นานโดยมีการบริหาร</li> <li>• มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้ 8 ชม. ได้</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มีทักษะในการเล่นกีฬาโดยไม่ต้องใช้แรงจูงใจ</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> <li>• มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 2 ชั้น ไม่ใช้ซ้ำซ้ำ</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> </ul>

พัฒนาการทางการใช้กล้ามเนื้อเล็กและประสาทสัมผัสของลูก

ชั้นอนุบาลปีที่ 1	ชั้นอนุบาลปีที่ 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>• อดทนได้นานได้ 1 ชม.</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> <li>• มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> <li>• เล่นเพื่อส่วนร่วมได้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ</li> <li>• มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ</li> <li>• มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ</li> <li>• มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ</li> <li>• มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ</li> <li>• มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ</li> <li>• มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ</li> <li>• มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ</li> </ul>

**DATA**

ภาพที่ 3.2.5 ข้อมูลพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กที่บกพร่องทางสายตา

**พัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กที่บกพร่องทางสายตา**  
**(MENTAL DEVELOPMENT)**

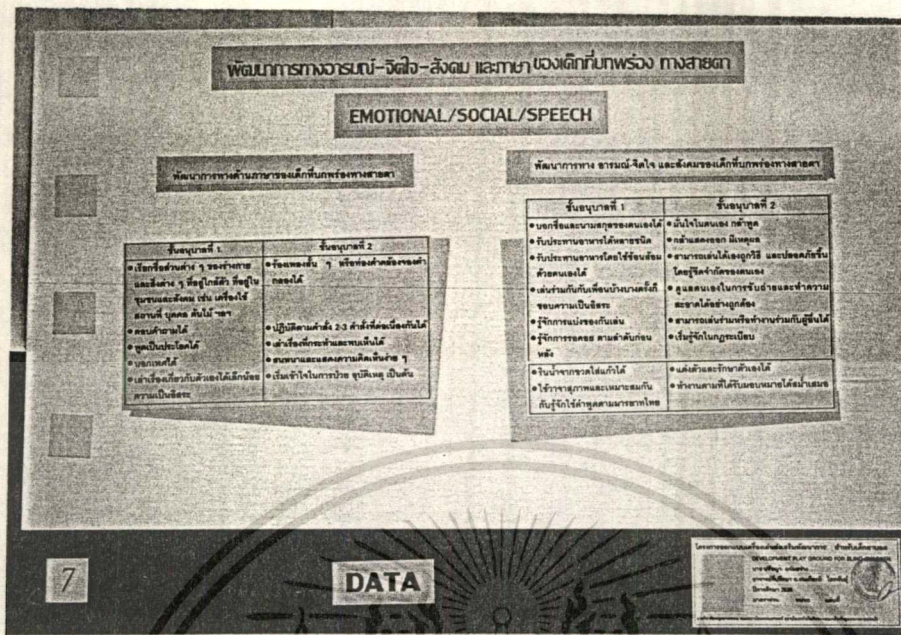
พัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กที่บกพร่องทางสายตาชั้นอนุบาล

ชั้นอนุบาลปีที่ 1	ชั้นอนุบาลปีที่ 2, 3
<ul style="list-style-type: none"> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> <li>• มีความสามารถในการเล่นกีฬา</li> </ul>

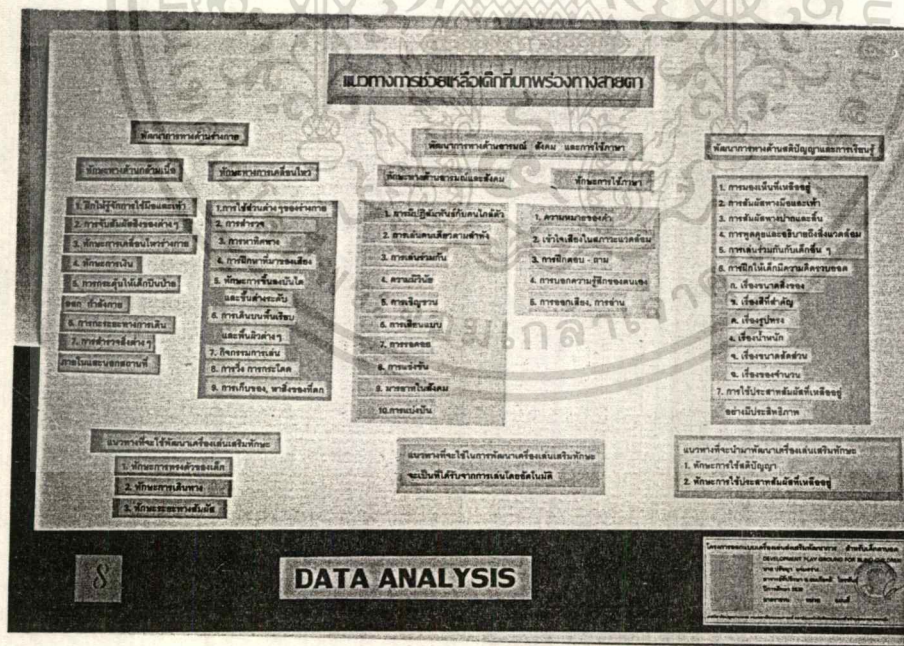
**DATA**

ภาพที่ 3.2.6 ข้อมูลพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กที่บกพร่องทางสายตา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

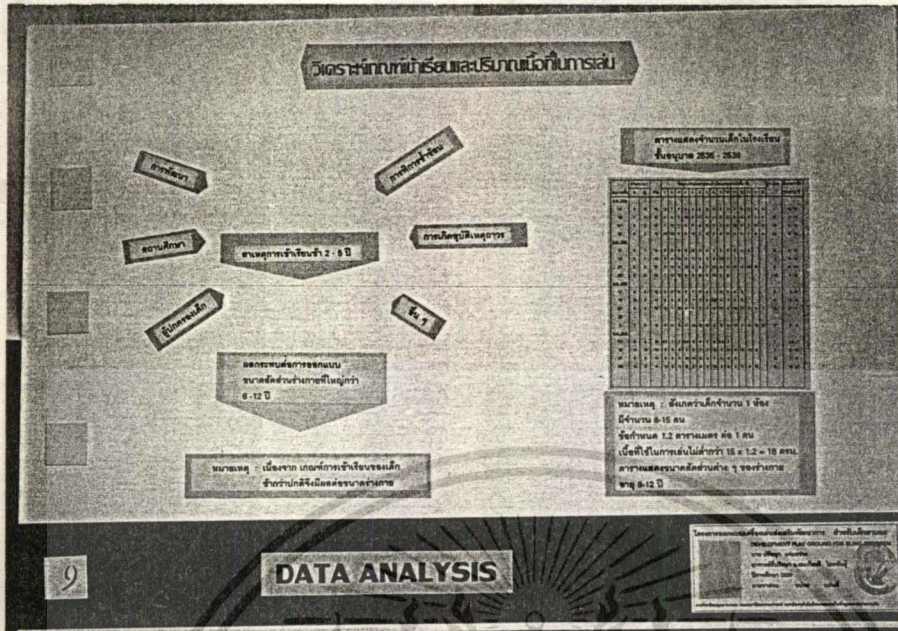


ภาพที่ 3.2.7 ข้อมูลพัฒนาการทางด้านอารมณ์ สังคมของเด็กที่บกพร่องทางสายตา

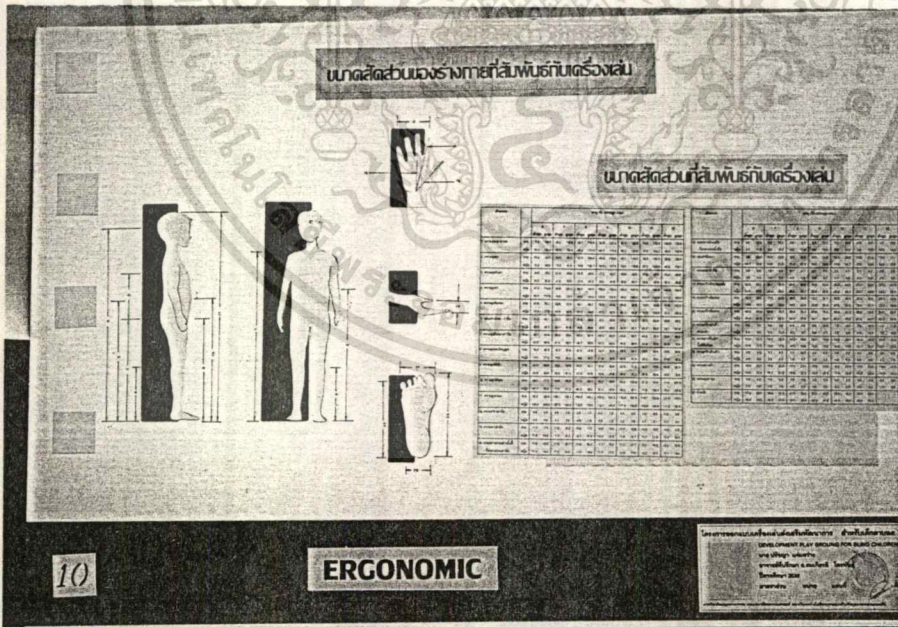


ภาพที่ 3.2.8 วิเคราะห์ข้อมูลทางพฤติกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



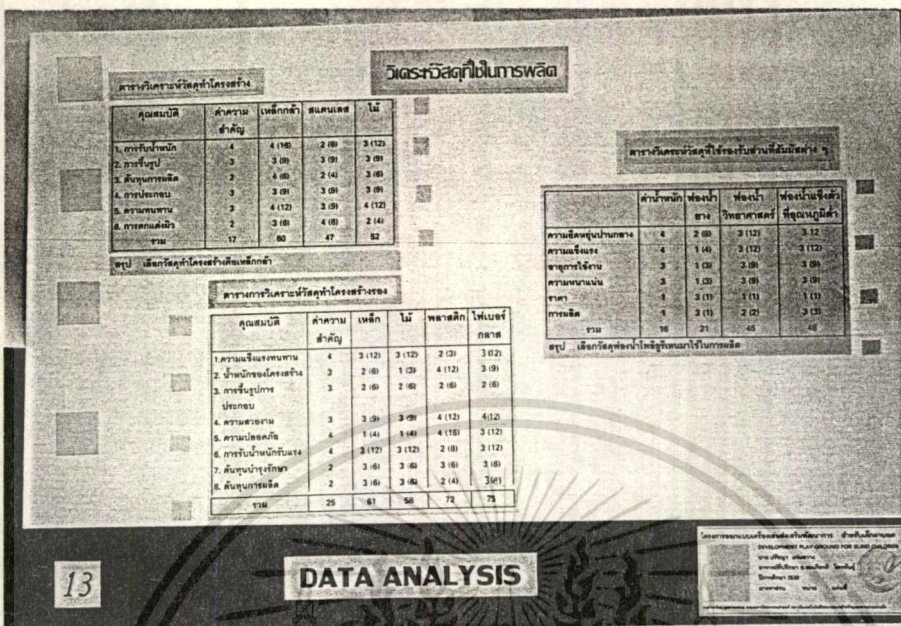
ภาพที่ 3.2.9 วิเคราะห์เหตุการณ์การเข้าเรียน และพื้นที่ในการเล่น



ภาพที่ 3.2.10 ข้อมูลขนาดสัดส่วนของร่างกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

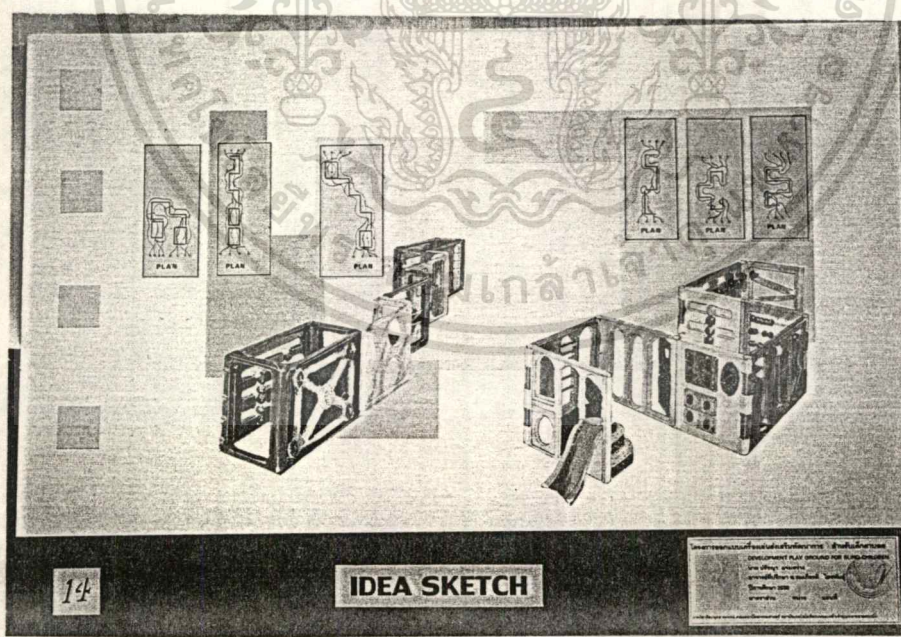




13

**DATA ANALYSIS**

ภาพที่ 3.2.13 วิเคราะห์วัสดุในการผลิต

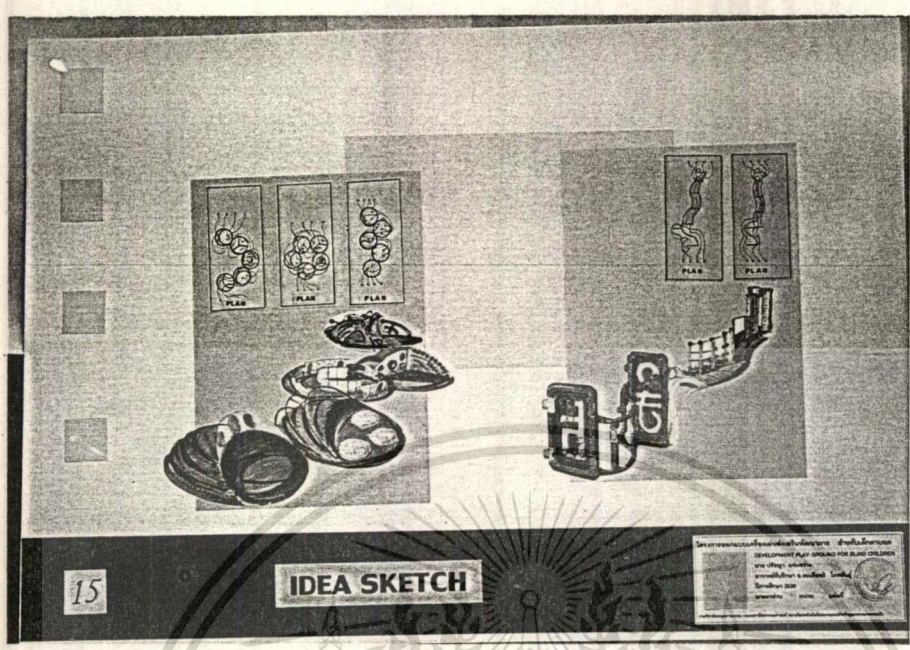


14

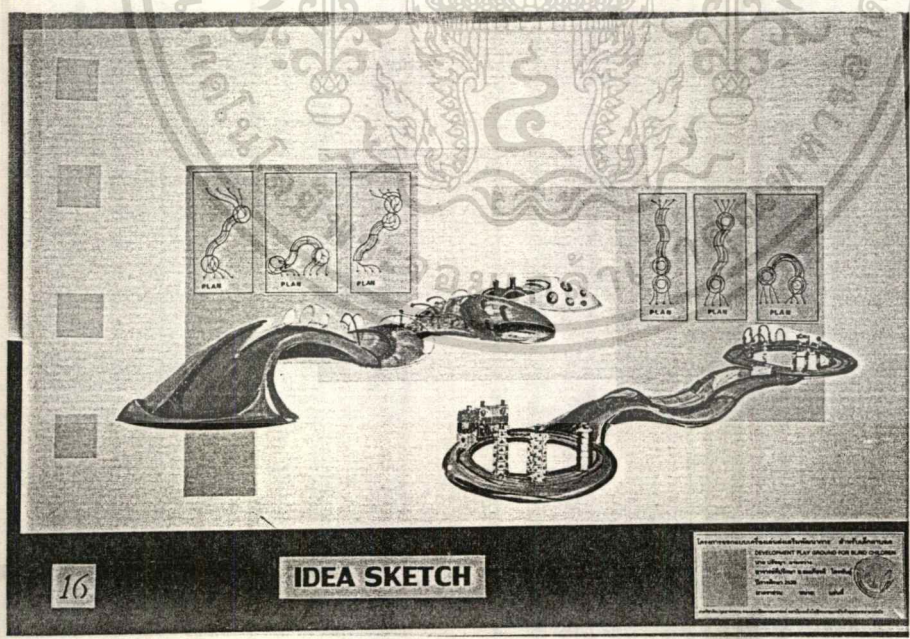
**IDEA SKETCH**

ภาพที่ 3.2.14 แผนเสนอความคิดในชั้นแบบร่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

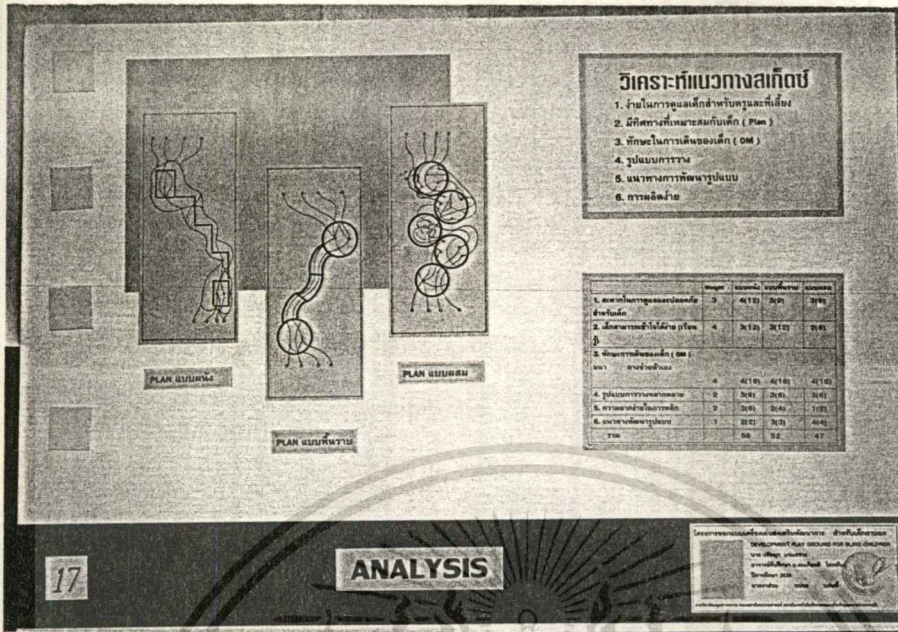


ภาพที่ 3.2.15 แผ่นเสนอความคิดในชั้นแบบร่าง

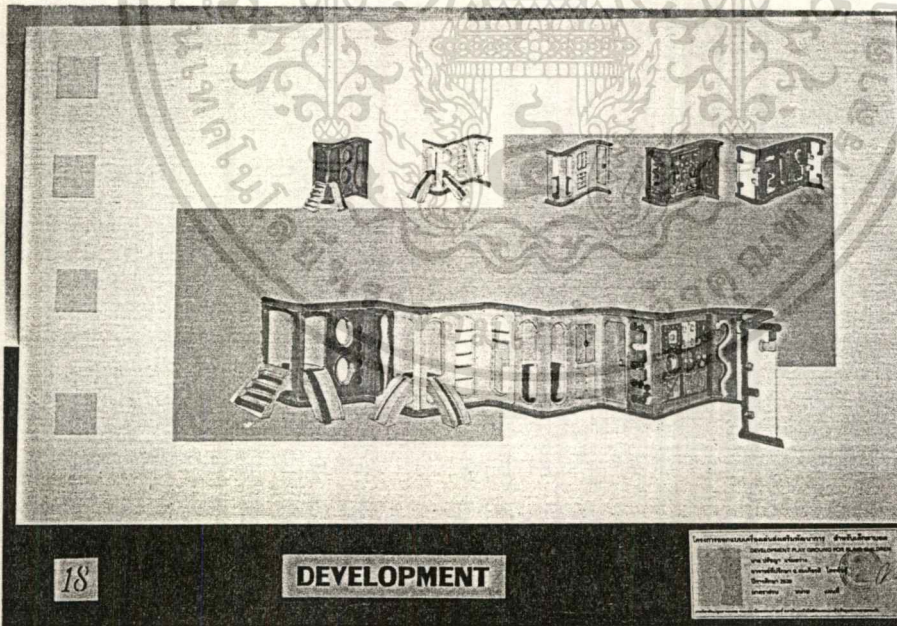


ภาพที่ 3.2.16 แผ่นเสนอความคิดในชั้นแบบร่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

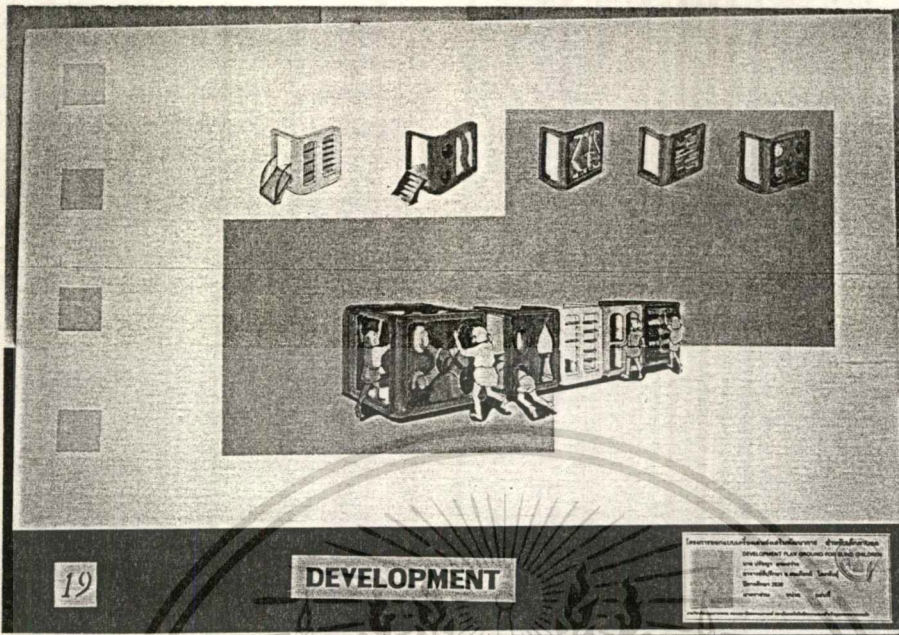


ภาพที่ 3.2.17 วิเคราะห์แนวทางการออกแบบ

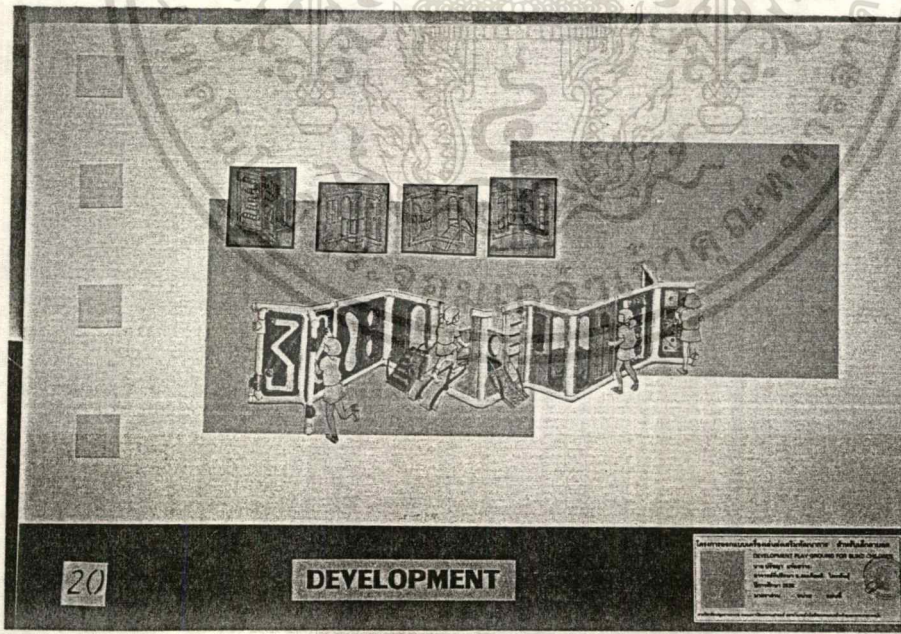


ภาพที่ 3.2.18 แบบเสนอพัฒนาด้านออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

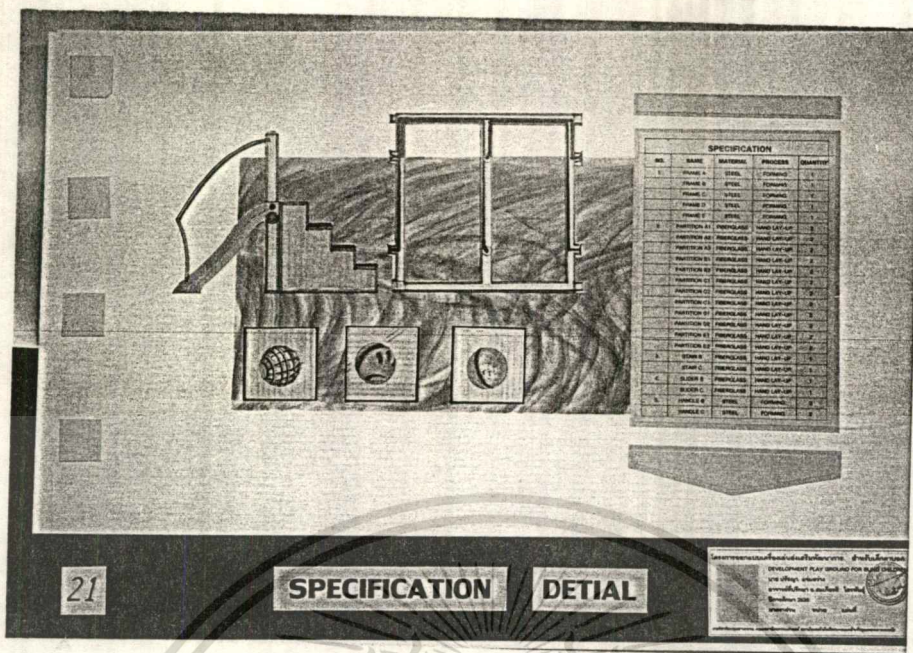


ภาพที่ 3.2.19 แบบเสนอพัฒนาด้านนอกแบบ



ภาพที่ 3.2.20 แบบเสนอพัฒนาด้านนอกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

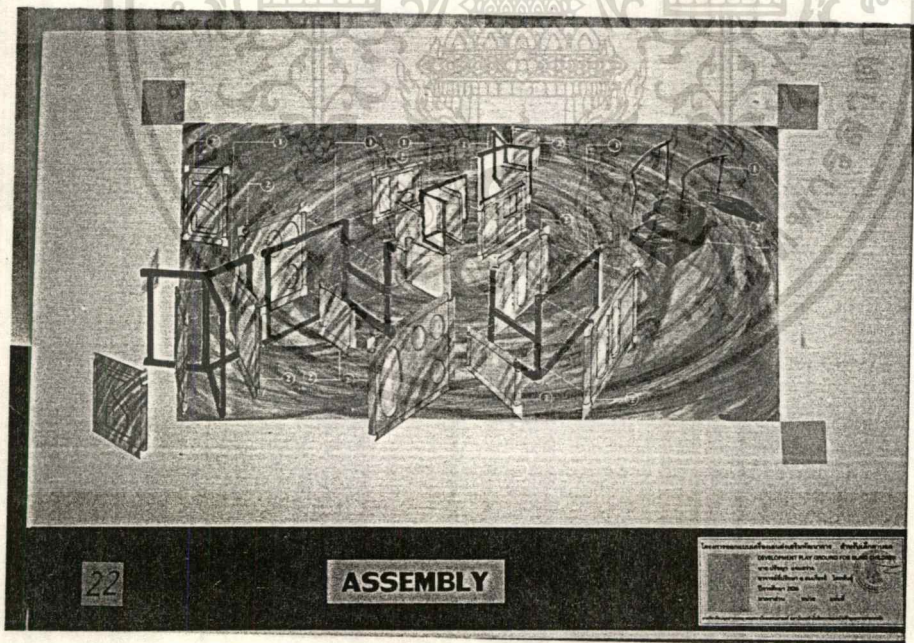


21

SPECIFICATION DETIAL

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 10130 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 10130 กรุงเทพมหานคร  
 โทร. 02-2599-1000  
 โทรสาร 02-2599-1001  
 www.kmutt.ac.th

ภาพที่ 3.2.21 รายการระบุวัสดุ



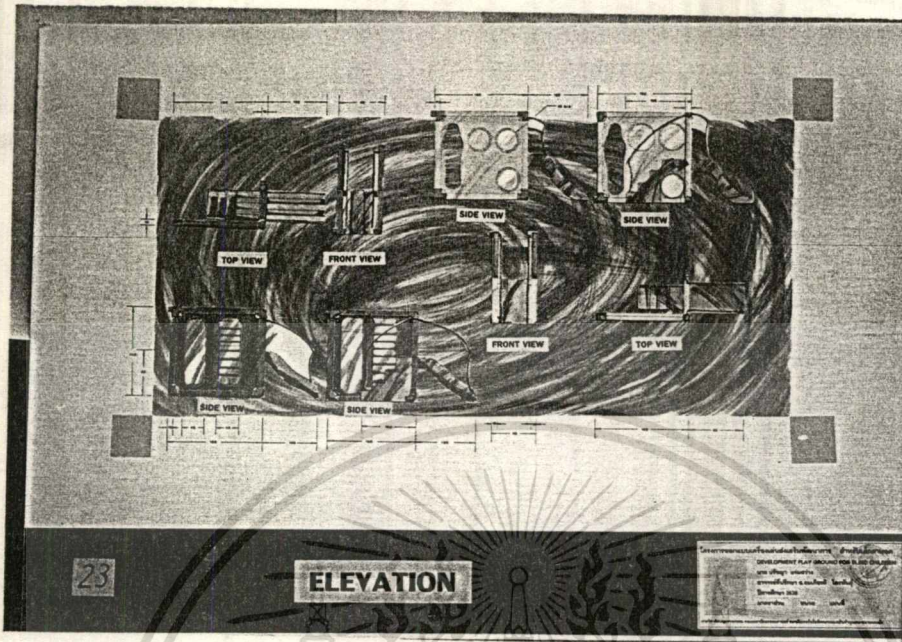
22

ASSEMBLY

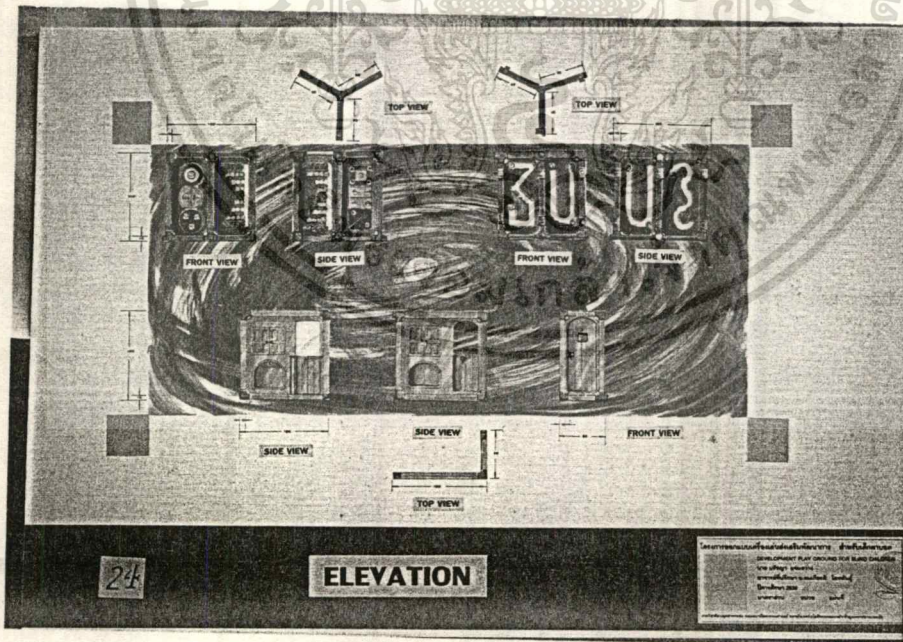
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
 10130 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
 10130 กรุงเทพมหานคร  
 โทร. 02-2599-1000  
 โทรสาร 02-2599-1001  
 www.kmutt.ac.th

ภาพที่ 3.2.22 รูปแบบแสดงการประกอบชิ้นส่วนต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

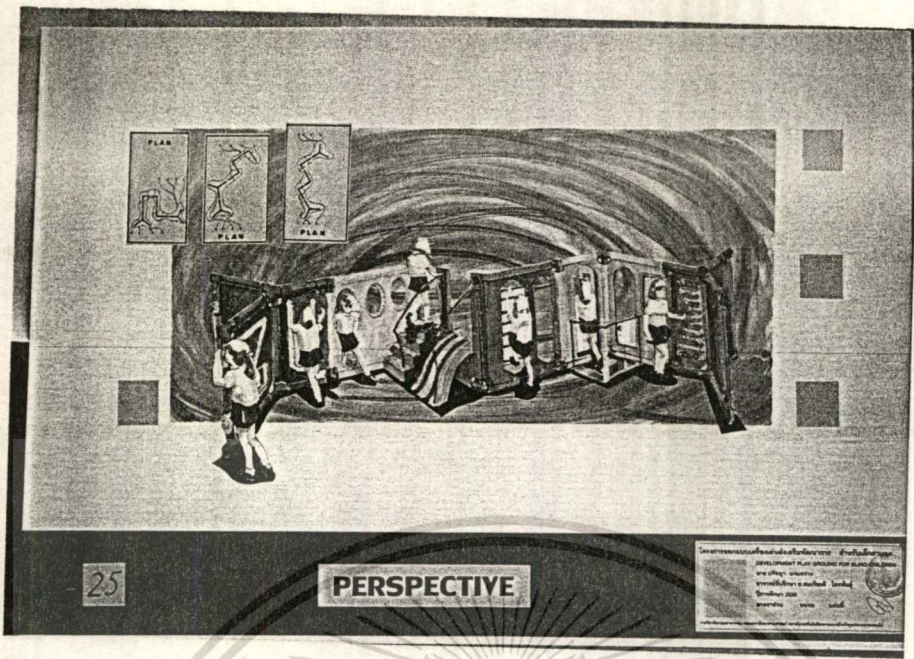


ภาพที่ 3.2.23 รูปด้าน

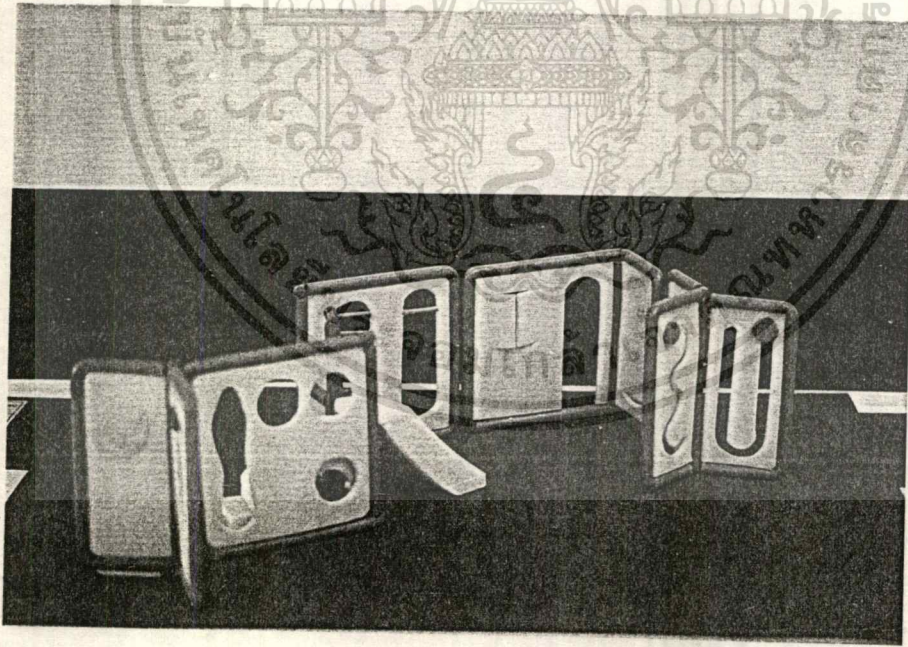


ภาพที่ 3.2.24 รูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

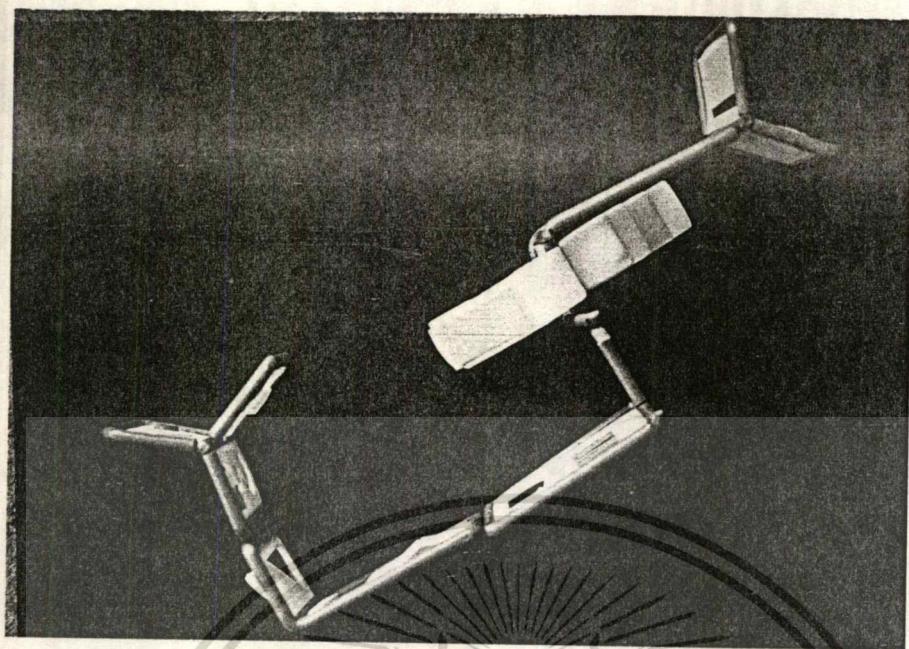


ภาพที่ 3.2.25 รูปทัศนียภาพ

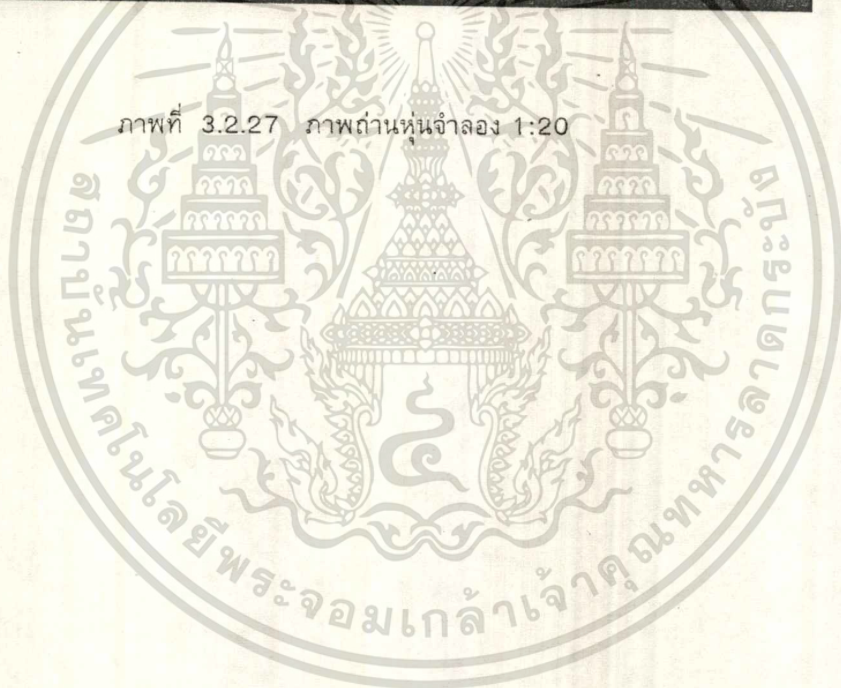


ภาพที่ 3.2.26 ภาพถ่านหุ่นจำลอง 1:20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3.2.27 ภาพถ่านหินจำลอง 1:20



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา และคณะกรรมการวิทยานิพนธ์

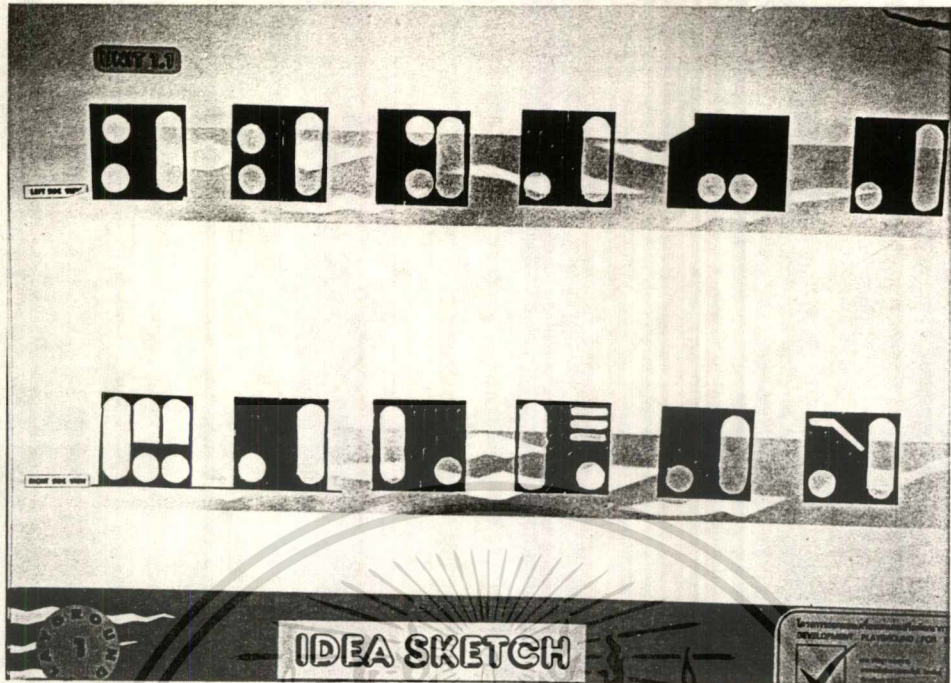
1. แก้ไขรูปแบบทางโครงสร้าง ทางด้านความแข็งแรง และความสมดุล
2. เพิ่มเติมรายละเอียดของโครงสร้าง
3. การจัดระบบการเล่น
4. ความสูงของตำแหน่งที่ยืน
5. ศึกษาข้อมูลทางด้านสี และกราฟฟิค



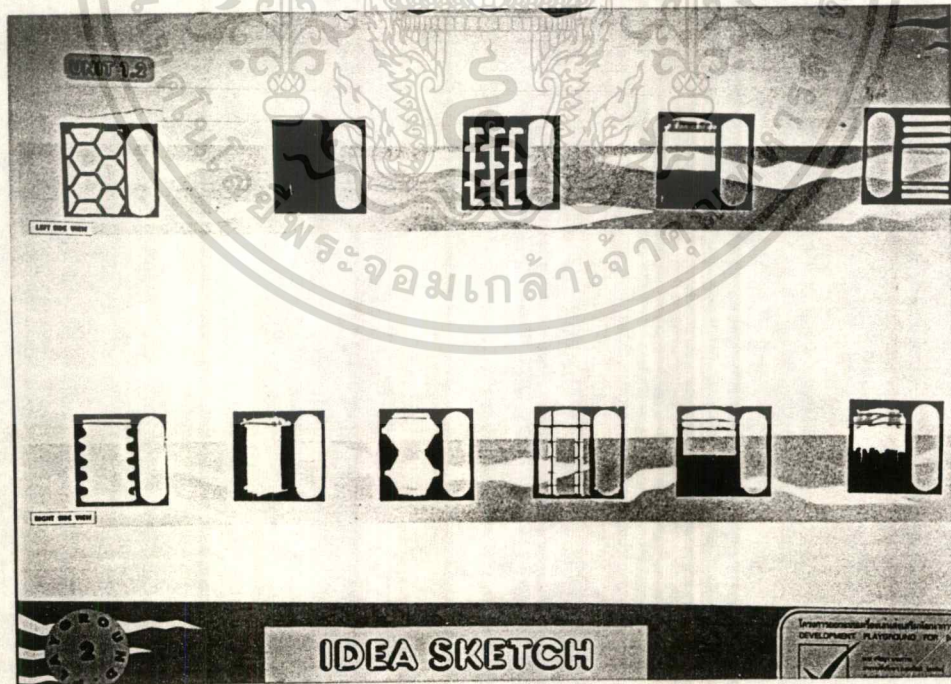
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

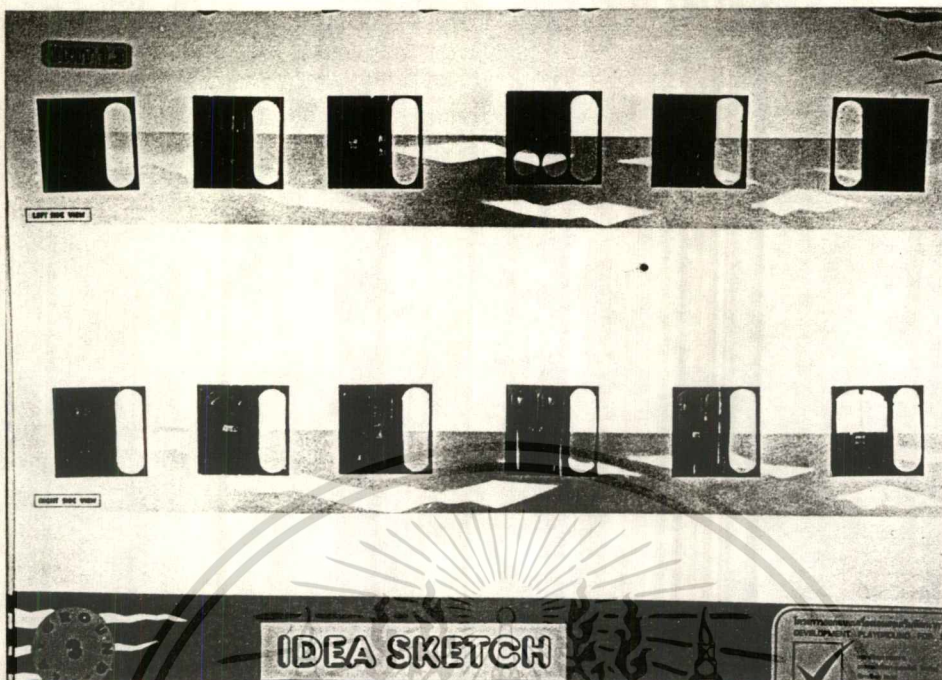


ภาพที่ 4.1 แบบเสนอความคิดเห็นในการออกแบบ

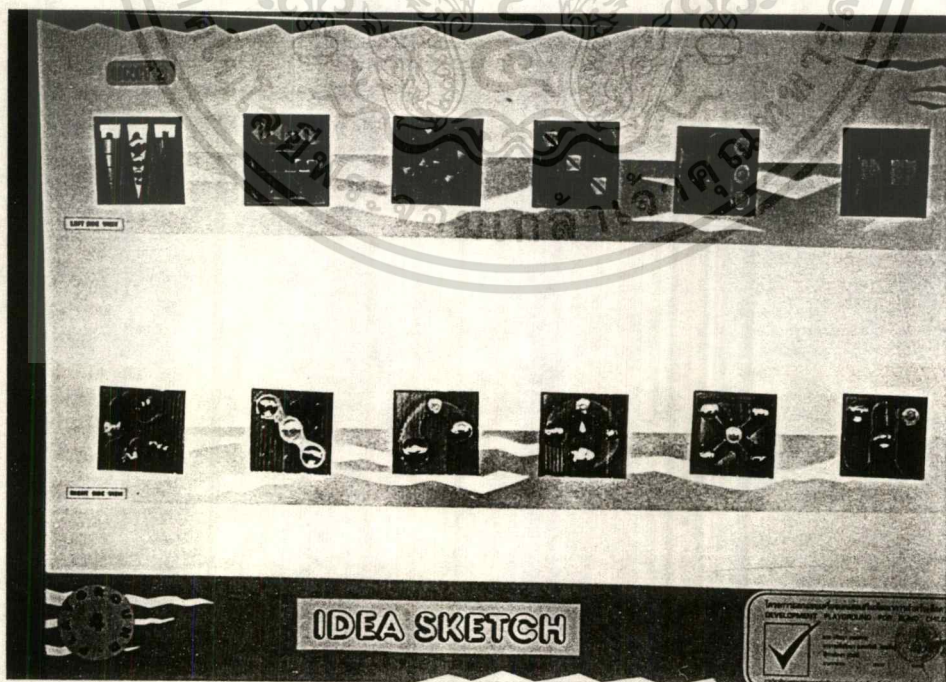


ภาพที่ 4.2 แบบเสนอความคิดเห็นในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

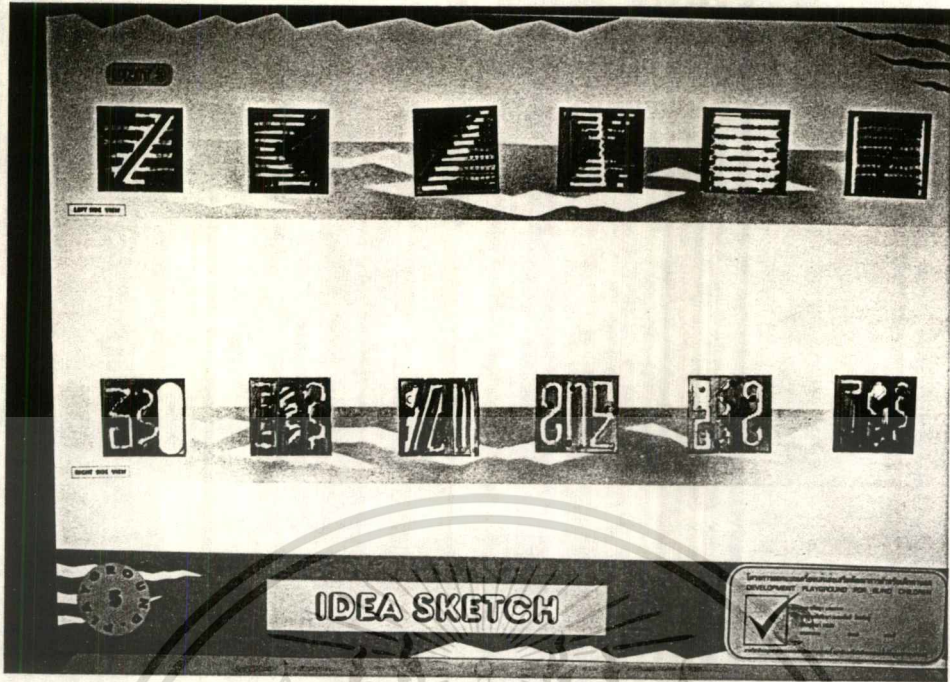


ภาพที่ 4.3 แบบเสนอความคิดเห็นในการออกแบบ

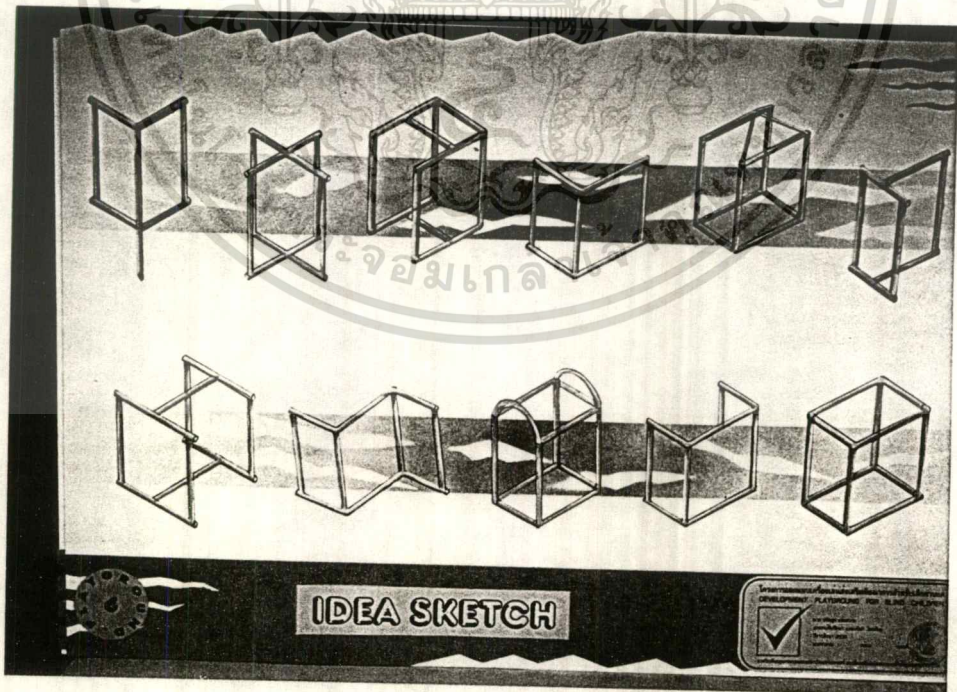


ภาพที่ 4.4 แบบเสนอความคิดเห็นในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้ใช้ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้ไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

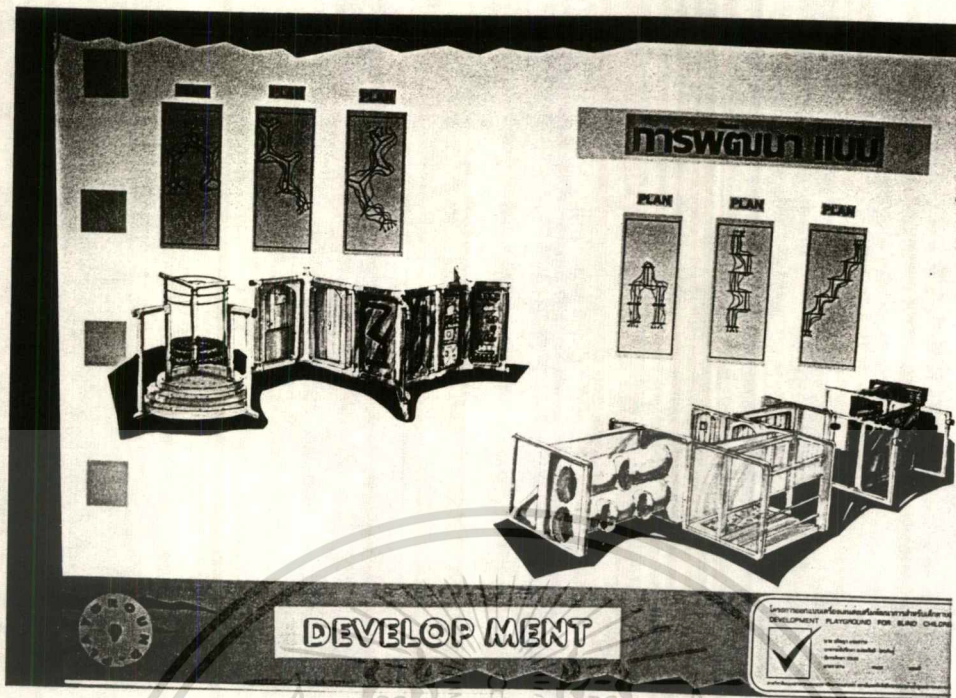


ภาพที่ 4.5 แบบเสนอความคิดเห็นในการออกแบบ

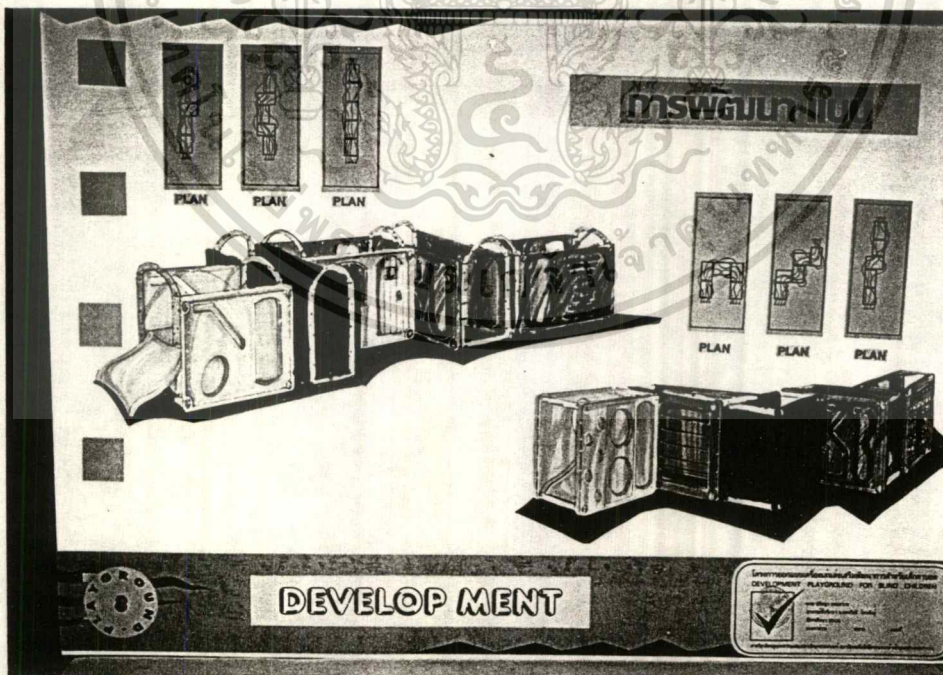


ภาพที่ 4.6 แบบเสนอความคิดเห็นในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

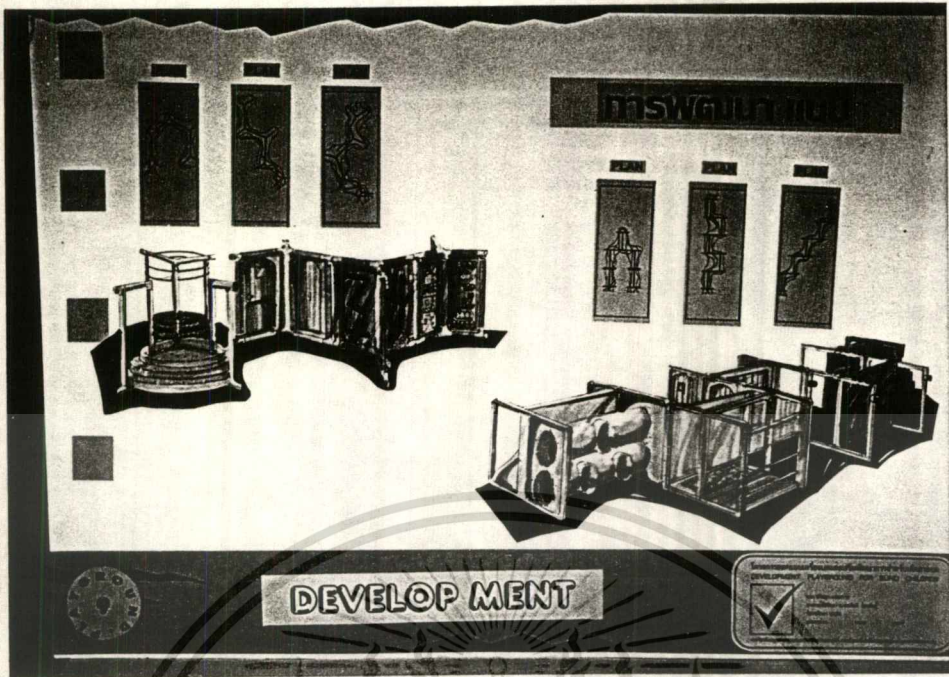


ภาพที่ 4.7 แบบเสนอพัฒนางานออกแบบ

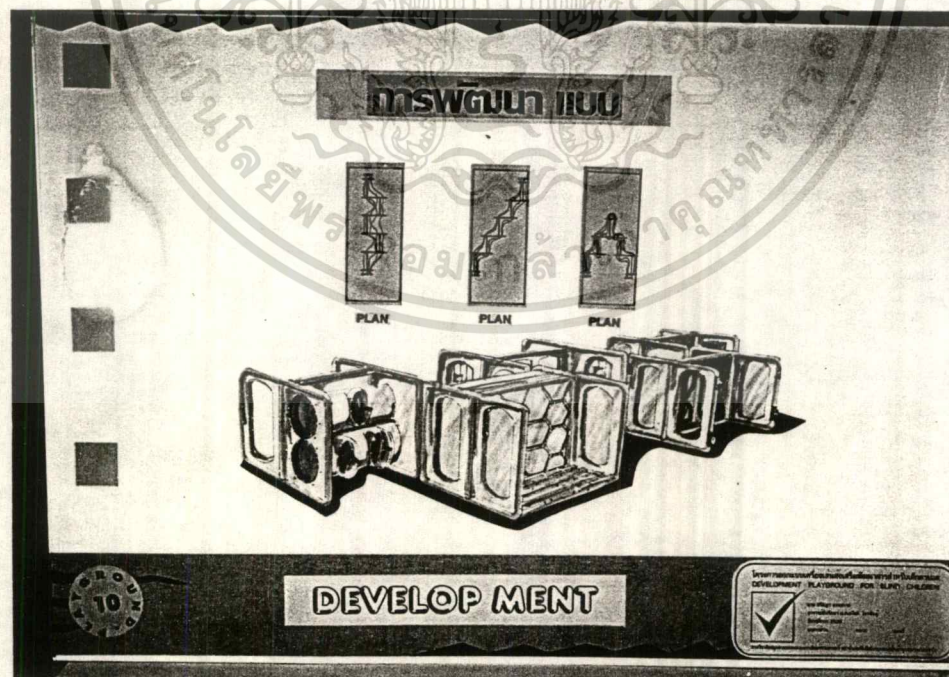


ภาพที่ 4.8 แบบเสนอพัฒนางานออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนำมาใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

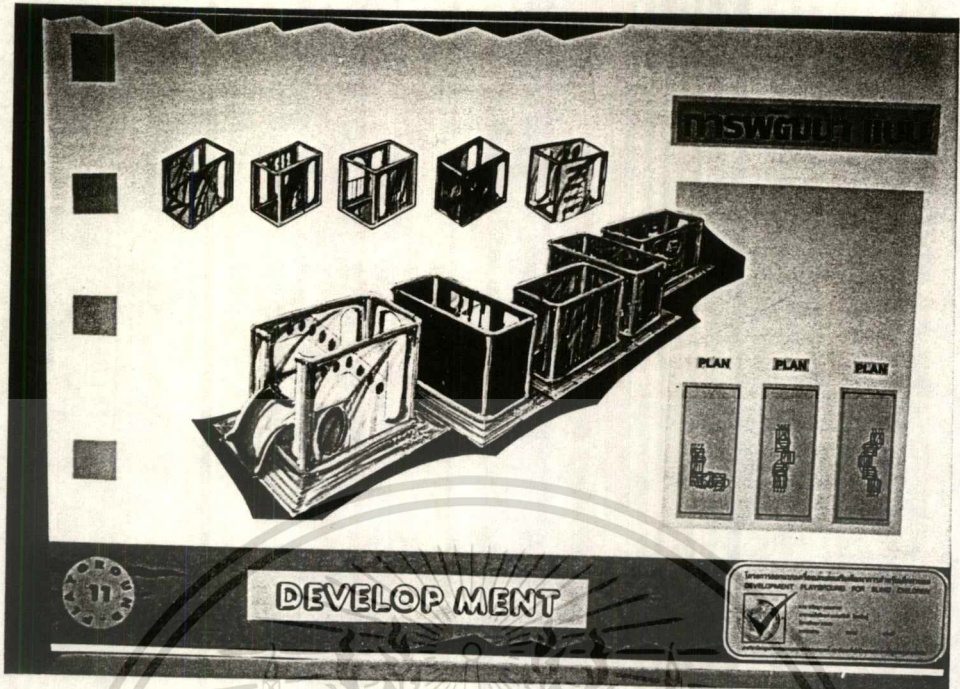


ภาพที่ 4.9 แบบเสนอพัฒนางานออกแบบ

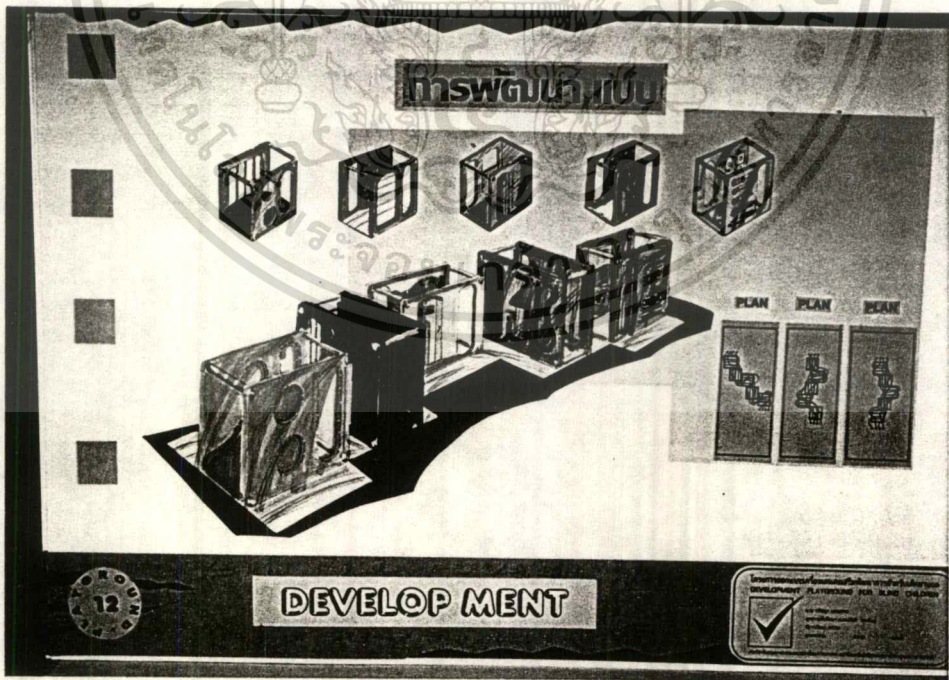


ภาพที่ 4.10 แบบเสนอพัฒนางานออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อผู้ดูแลได้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

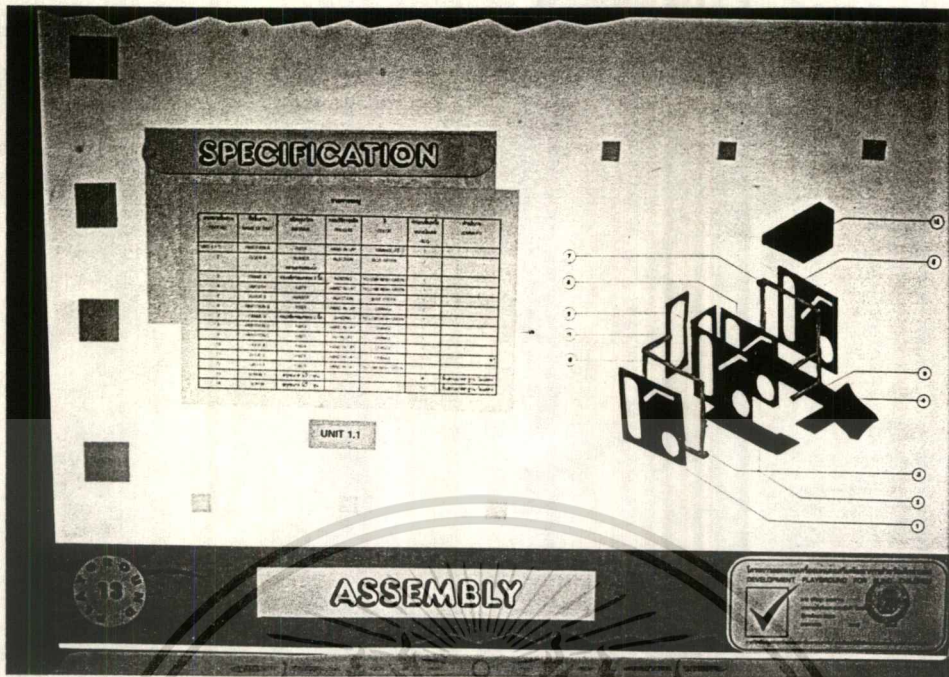


ภาพที่ 4.11 แบบเสนอพัฒนางานออกแบบ

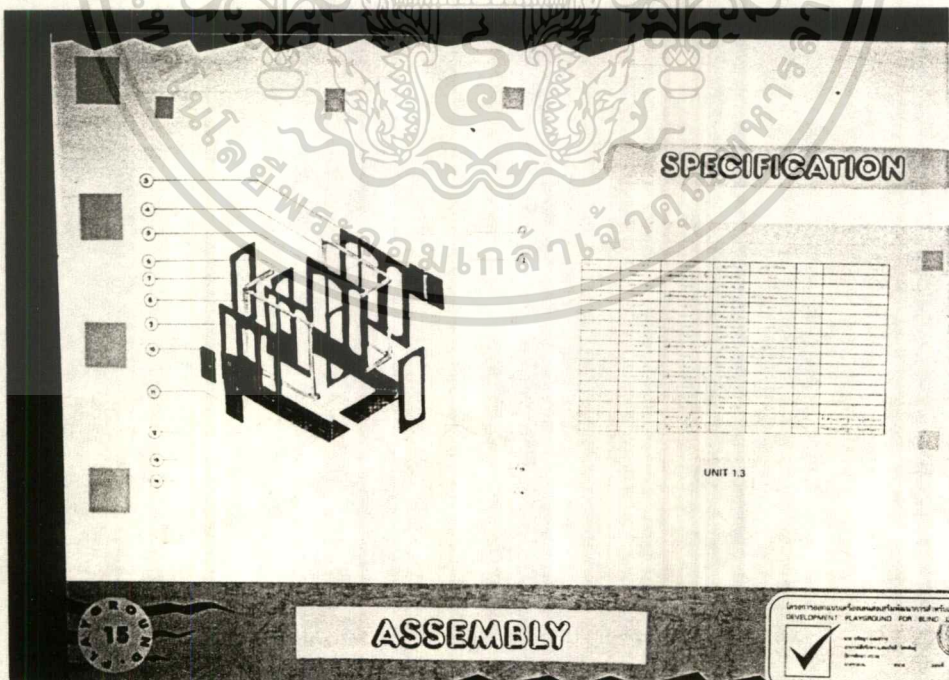


ภาพที่ 4.12 แบบเสนอพัฒนางานออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาดให้หน้าไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

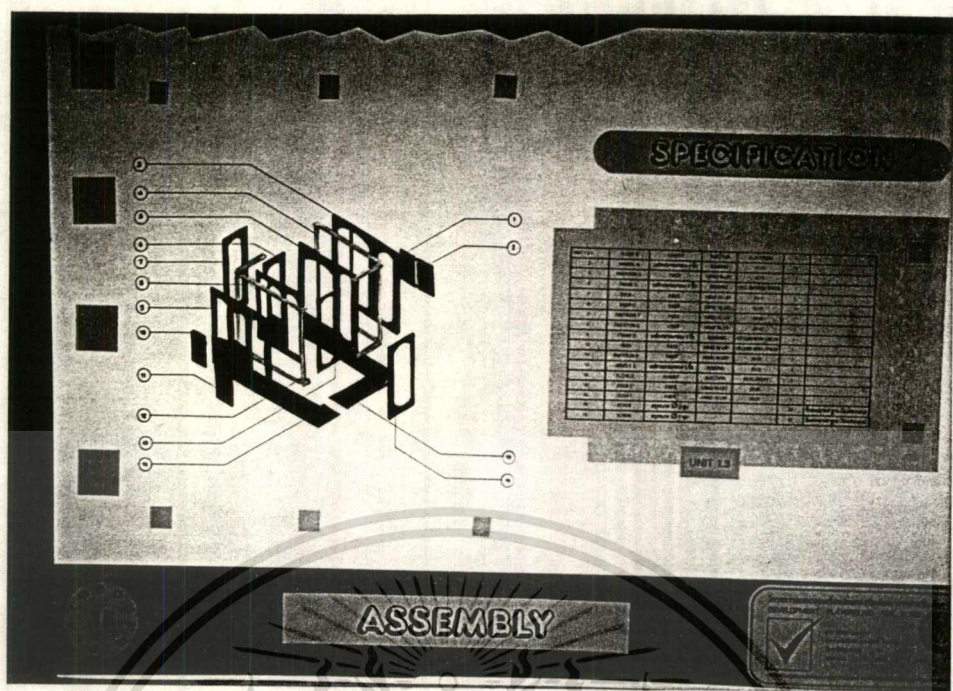


ภาพที่ 4.13 รูปแบบการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ

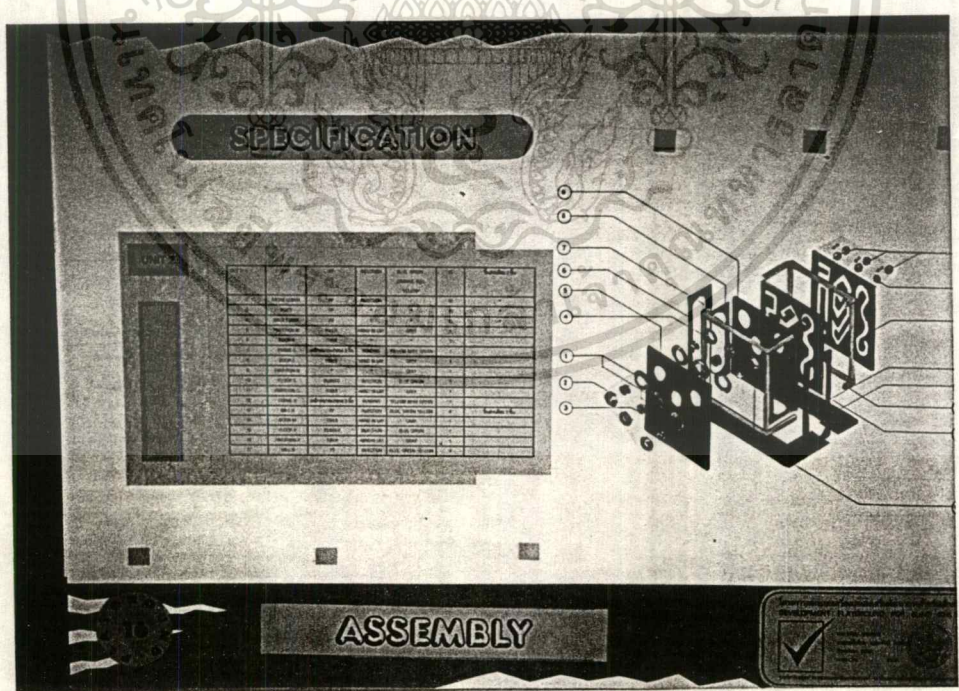


ภาพที่ 4.14 รูปแบบการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

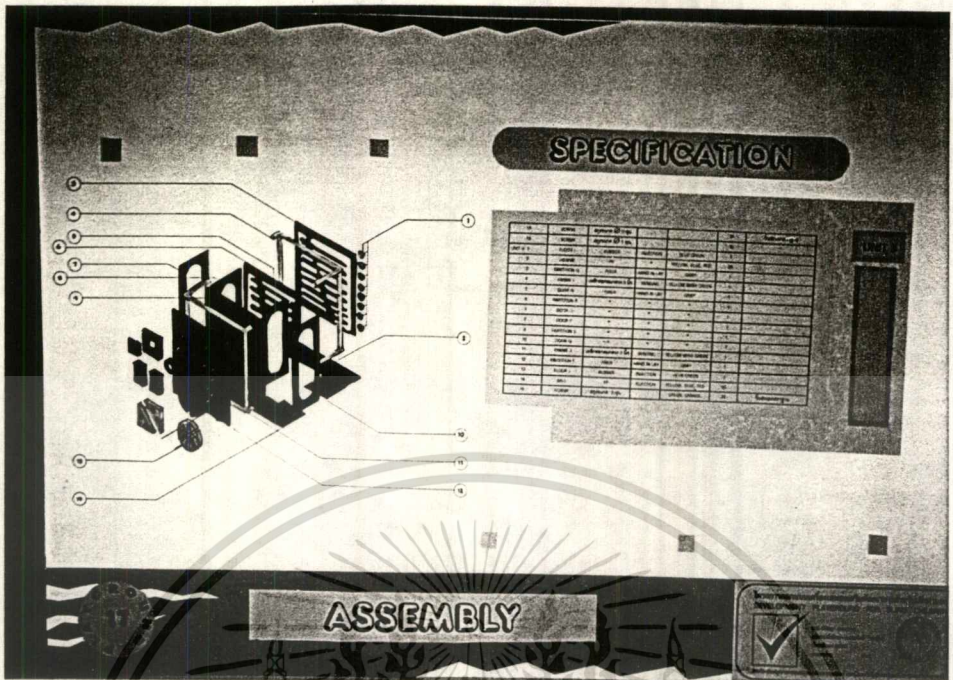


ภาพที่ 4.15 รูปแบบการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ



ภาพที่ 4.16 รูปแบบการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

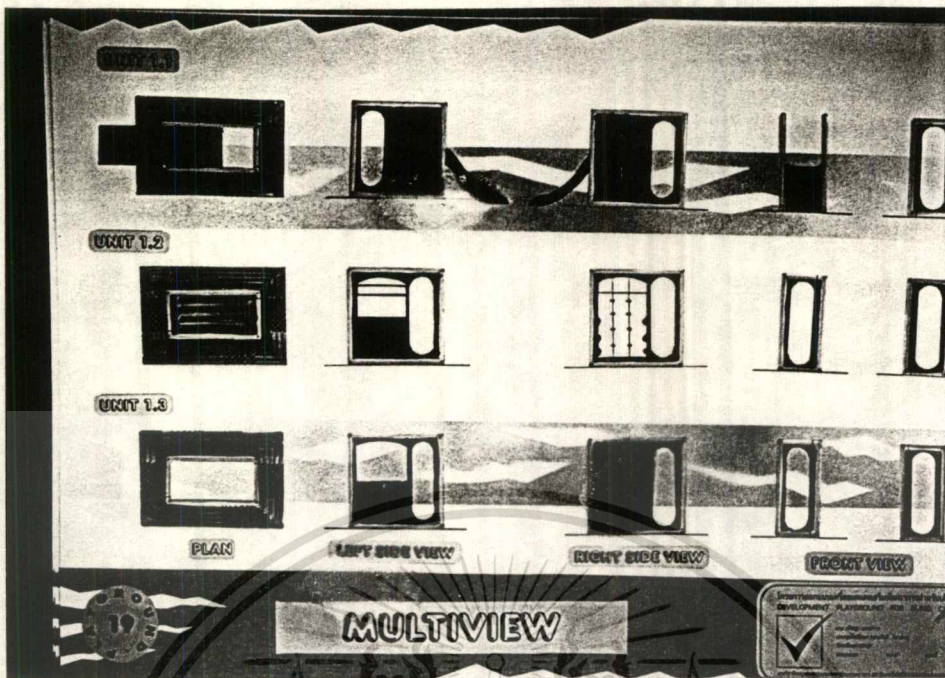


ภาพที่ 4.17 รูปแบบการประกอบชิ้นส่วนต่าง ๆ

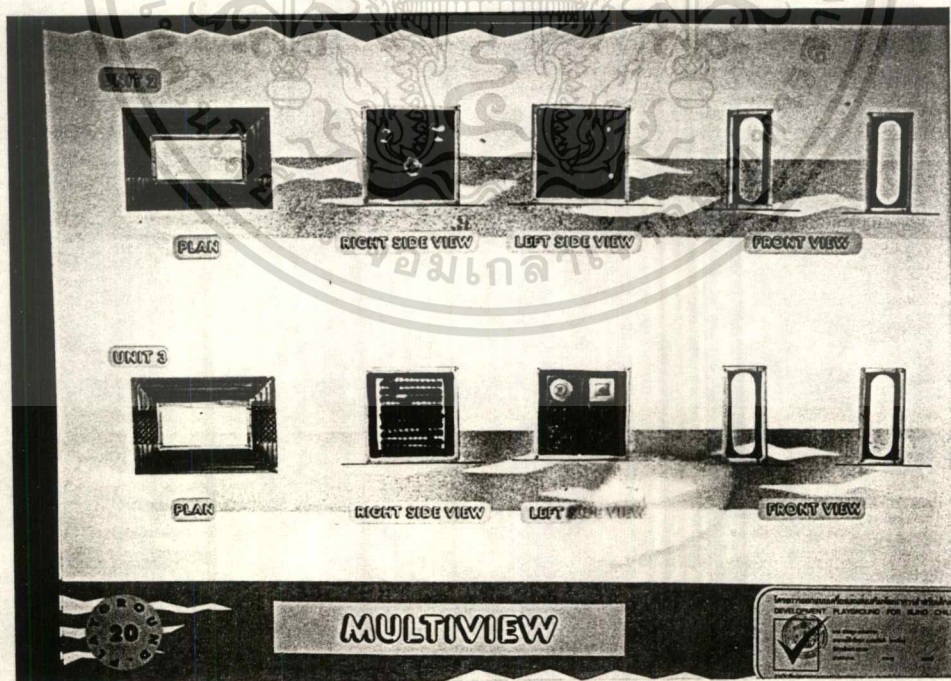


ภาพที่ 4.18 ทักษะนัยภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

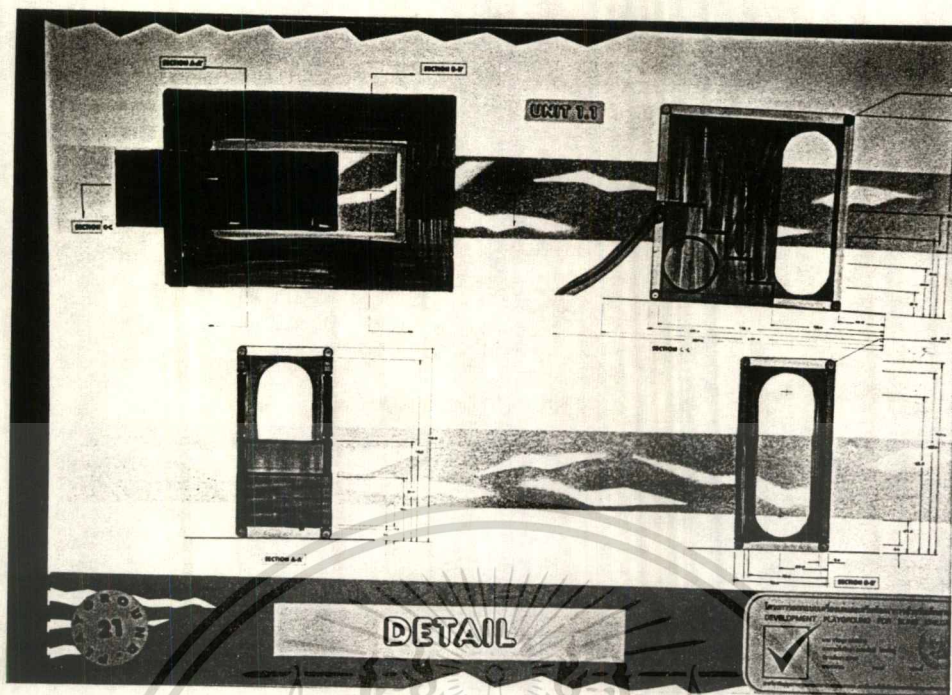


ภาพที่ 4.19 รูปด้าน

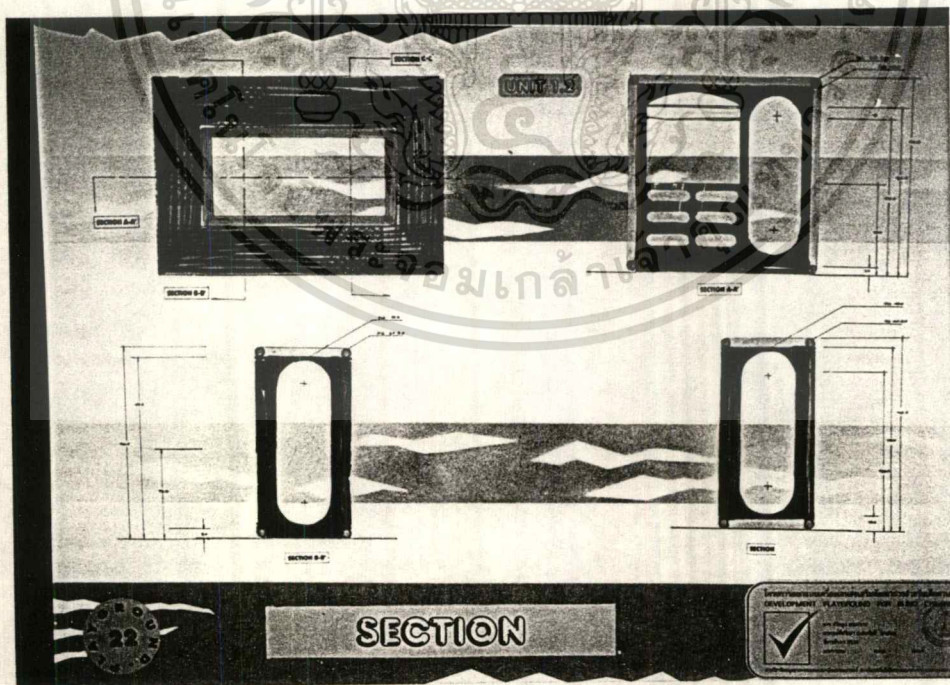


ภาพที่ 4.20 รูปด้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

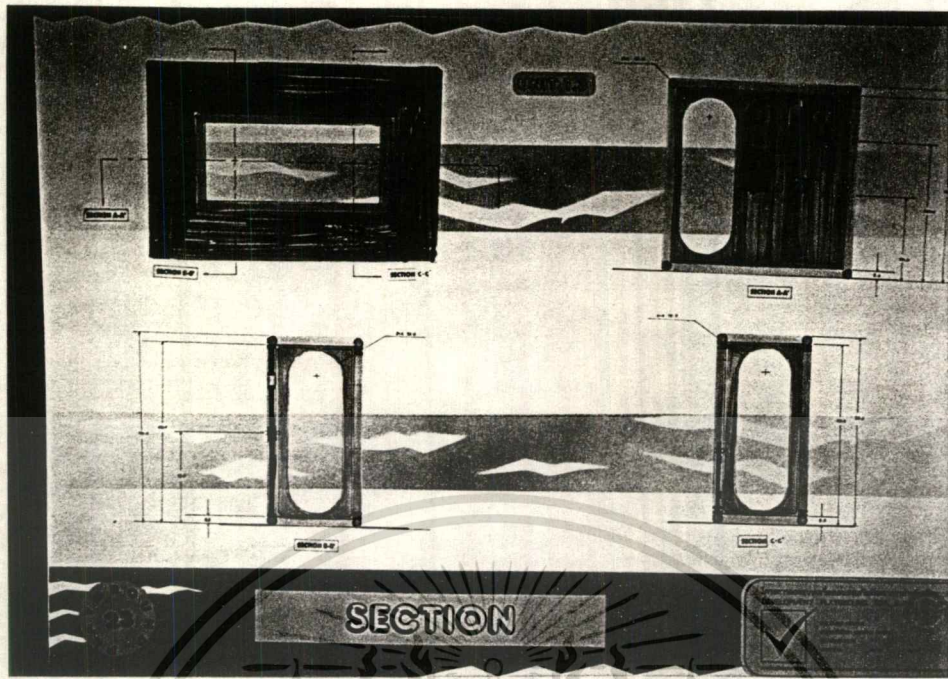


ภาพที่ 4.21 ภาพตัดด้านโนแสดงรายละเอียด

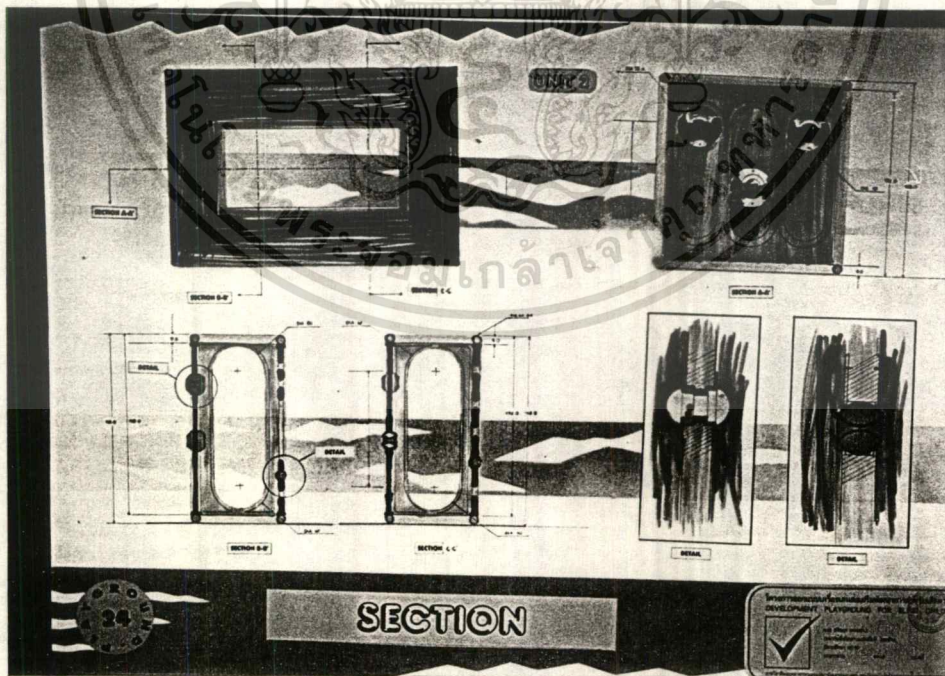


ภาพที่ 4.22 ภาพตัดด้านโนแสดงรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

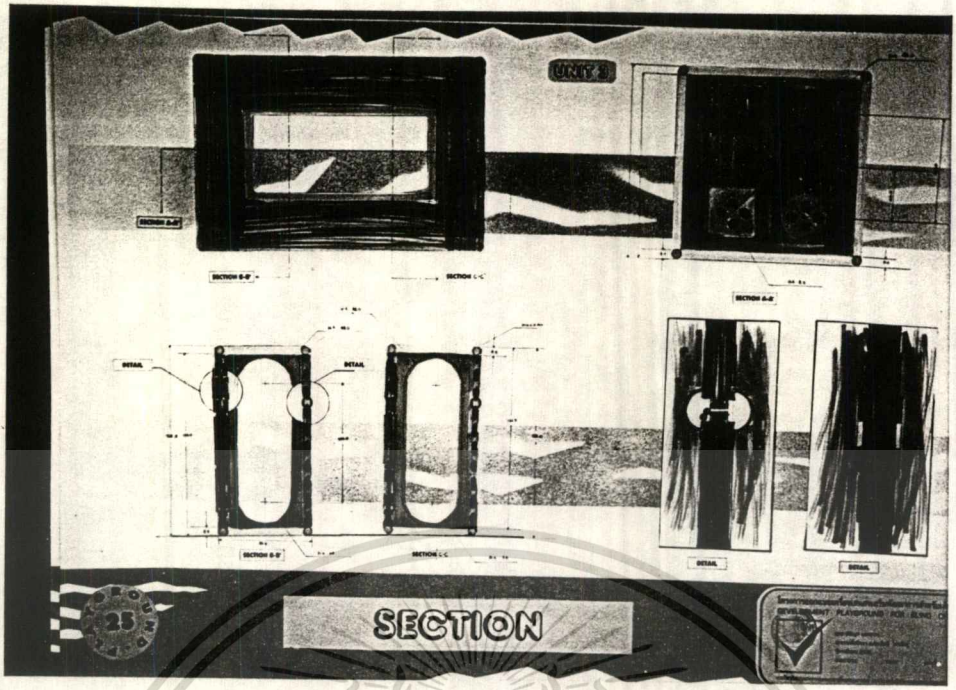


ภาพที่ 4.23 ภาพตัดด้านในแสดงรายละเอียด

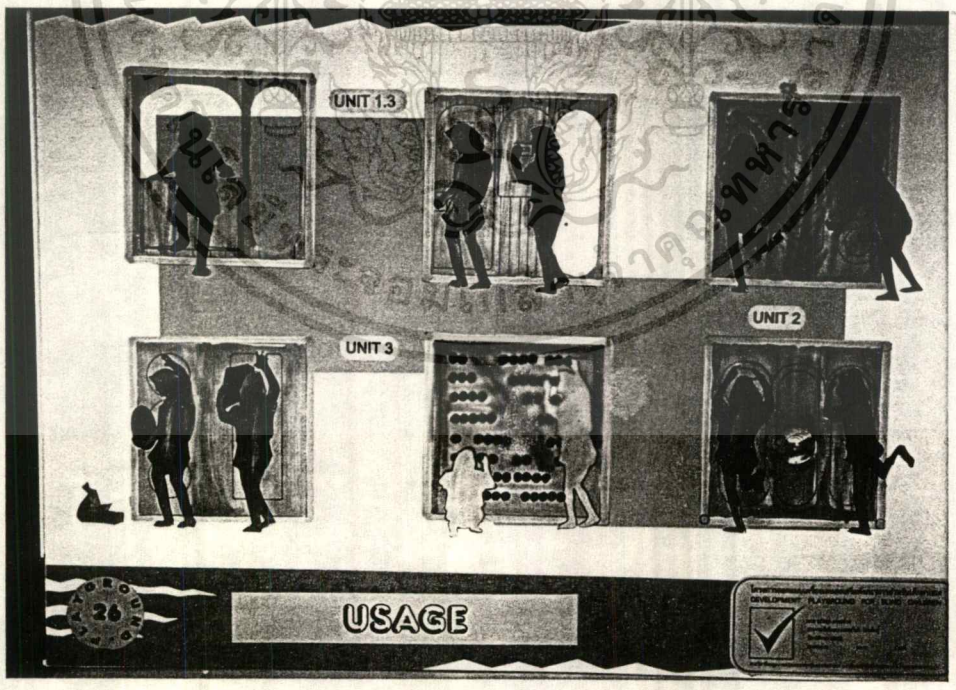


ภาพที่ 4.24 ภาพตัดด้านในแสดงรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

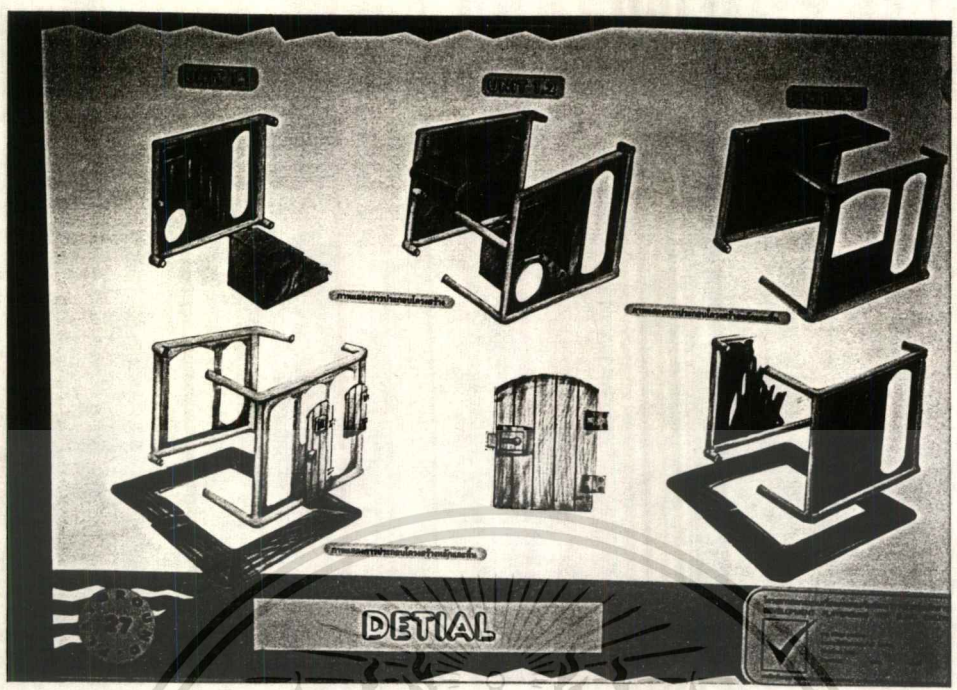


ภาพที่ 4.25 ภาพตัดด้านโนแสดงรายละเอียด

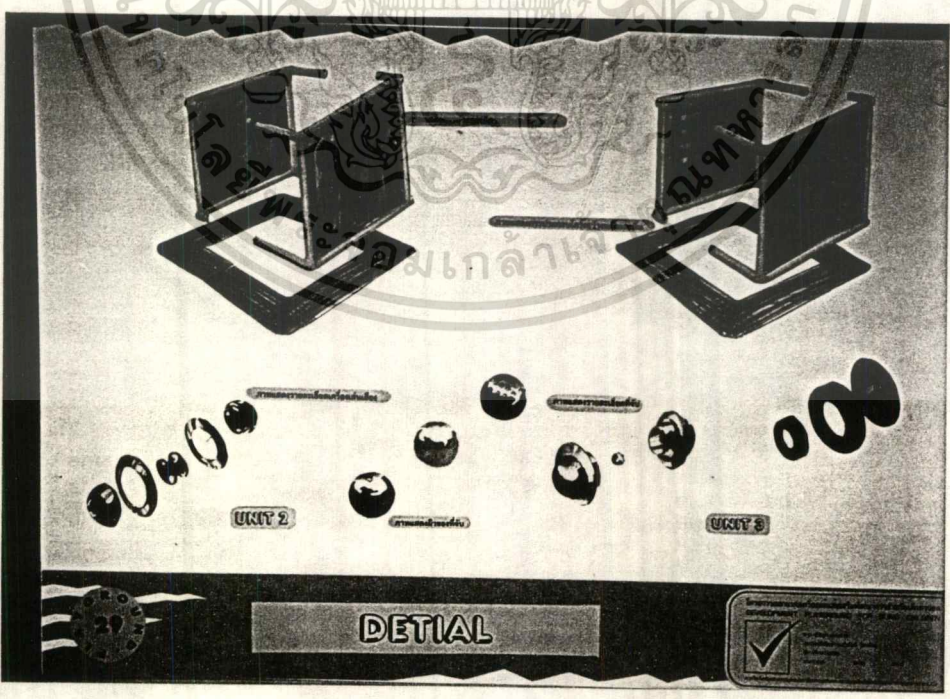


ภาพที่ 4.26 การแสดงลักษณะการเล่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

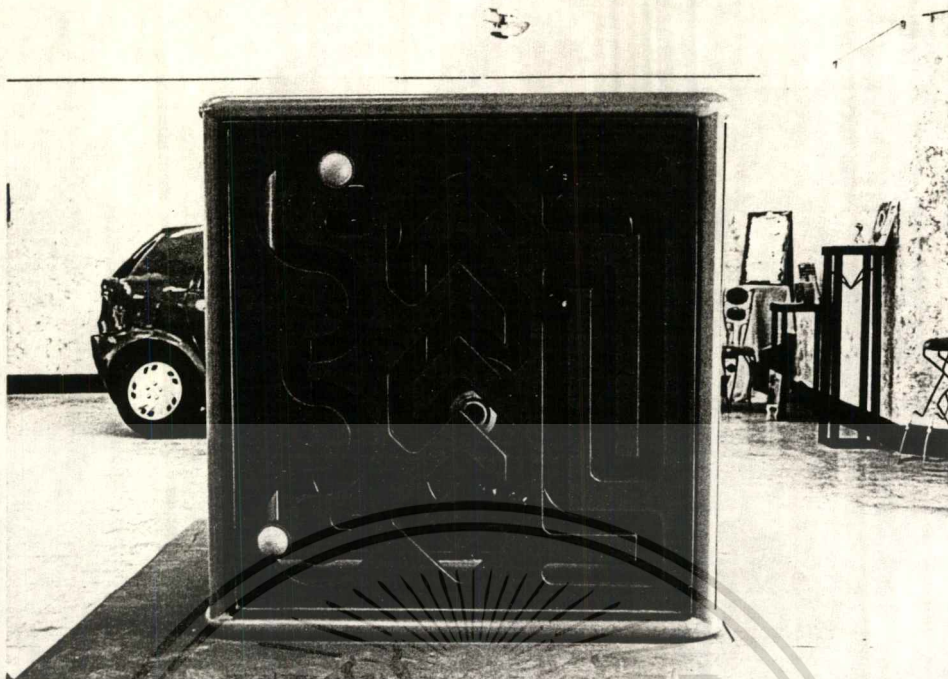


ภาพที่ 4.27 ภาพแสดงรายละเอียด



ภาพที่ 4.28 ภาพแสดงรายละเอียด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

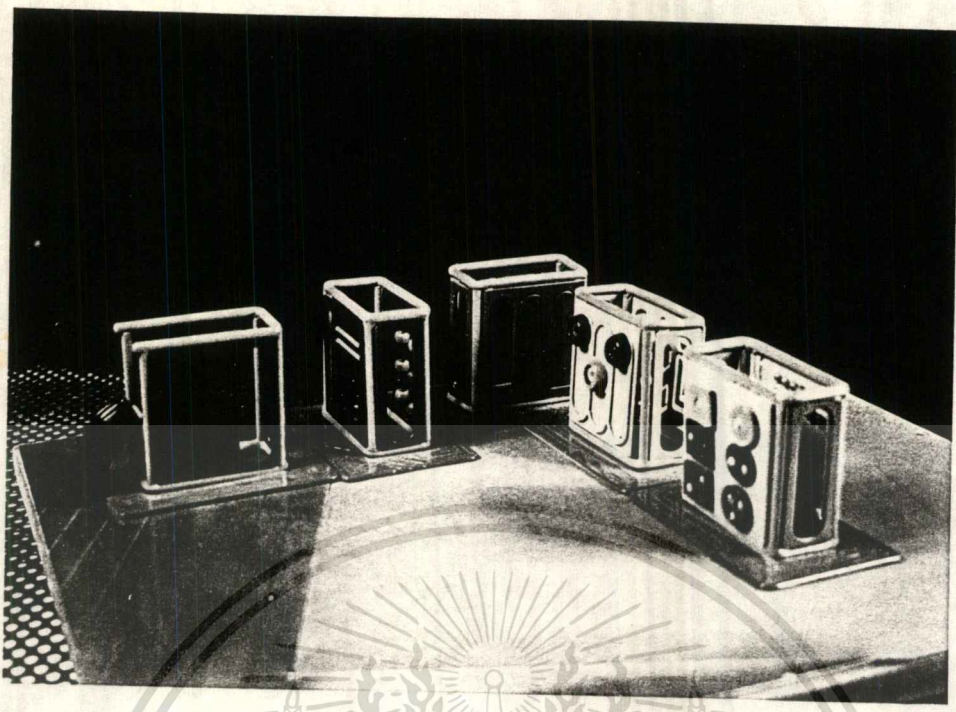


ภาพที่ 4.29 แบบจำลองเครื่องเล่น UNIT 2 ขนาด 1 : 1



ภาพที่ 4.30 แบบจำลองเครื่องเล่น UNIT ขนาด 1 : 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 4.31 แบบจำลองเครื่องเด่นรวมขนาด 1 : 20



ภาพที่ 4.32 แบบจำลองเครื่องเด่นรวมขนาด 1 : 20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

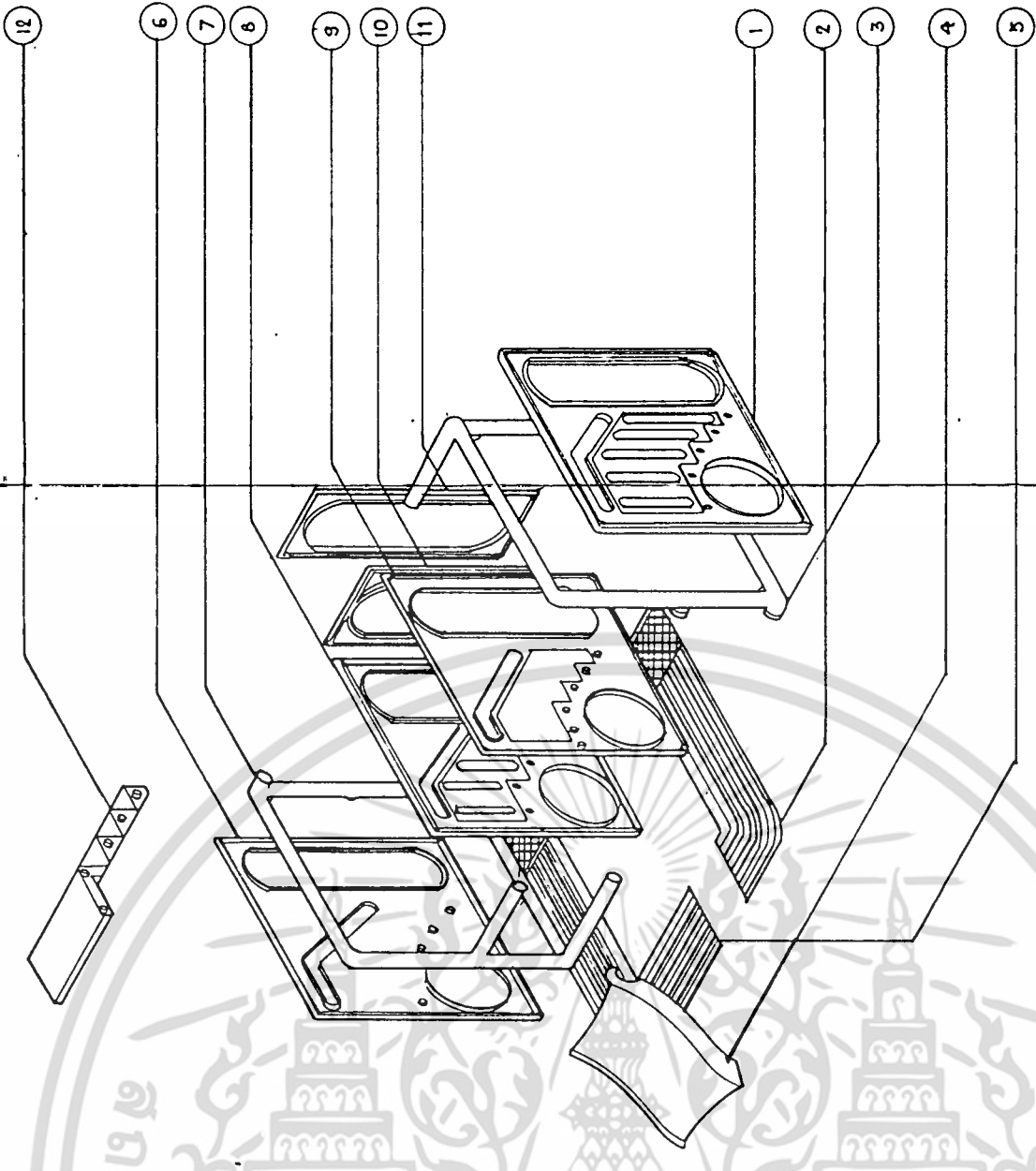


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# SPECIFICATION

## UNIT 1.1

เลขหมายชิ้นส่วน Part No.	ชื่อชิ้นงาน Name of Part	ชนิดของวัสดุ Material	กรรมวิธีการผลิต Process	สี Color	จำนวนชิ้น/หน่วย .RcQ	คำอธิบาย Comment
1	Partition A	FRP	Hand lay Up	Orange,Red	1	
2	Floor A	Rubber	Extrude	Blue,Green	1	
3	Frame A	ท่อเหล็ก 3 นิ้ว	Cutting	Yellow wish Green	1	
4	Smooth	FRP	Hand lay Up	Yellow wish Green	1	
5	Floor B	Rubber	Extrude	Blue,Green	1	
6	Partition B	FRP	Hand lay Up	Orange,Red	1	
7	Frame B	ท่อเหล็ก 3 นิ้ว	Cutting	Yellow wish Green	1	
8	Partition C	FRP	Hand lay Up	Orange,Red	1	
9	Partition B	FRP	Hand lay Up	Orange,Red	1	
10	Door A	FRP	Hand lay Up	Orange,Red	1	
11	Door B	FRP	Hand lay Up	Orange,Red	1	
12	Ladder	FRP	Hand lay Up	Yellow wish Green	1	
13	Screw	สกรู 3/8 นิ้ว			36	ไม้เสตงแบบ
14	Screw	สกรู 1/8 นิ้ว			10	ไม้เสตงแบบ

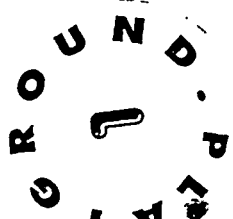


โครงการออกแบบเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด  
DEVELOPMENT PLAYGROUND FOR BLIND CHILDREN

นาง ปวีณา แฉ่งสว่าง  
อาจารย์ผู้ศึกษา ออกแบบ คัดสรร  
ปีการศึกษา 2538  
ภาคกลาง

หน้า  
หน้า

ภาควิชาศิลปและการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

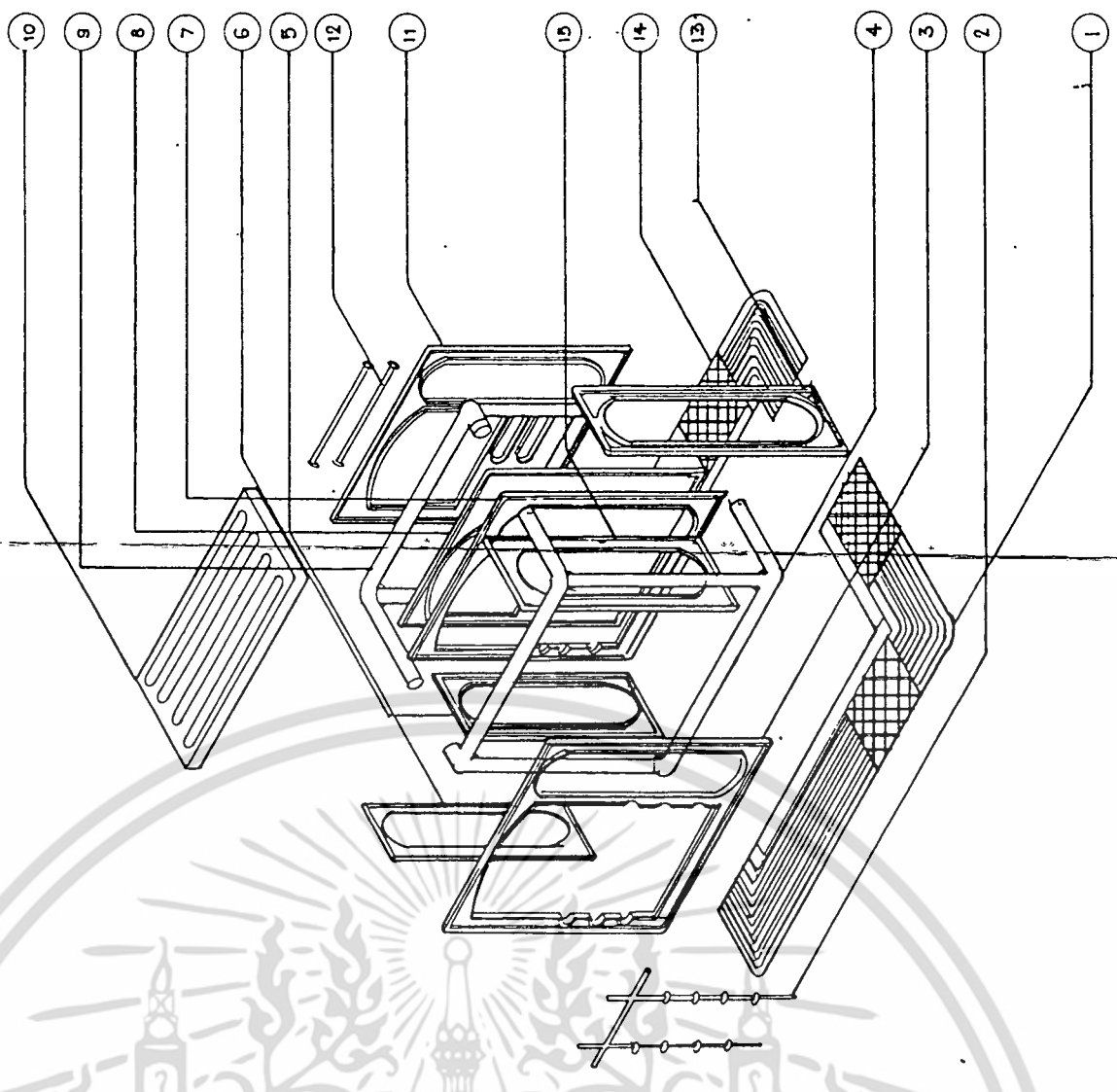


SPECIFICATION

UNIT 1.2

UNIT 1.2

เลขหมายชิ้นส่วน PARTNO.	ชื่อชิ้นงาน NAME OF PART	ชนิดของวัสดุ MATERIAL	กรรมวิธีการผลิต PROCESS	สี COLOR	จำนวนชิ้น/ หน่วย REQ.	คำอธิบาย COMMENT
1.	FLOOR C.	RUBBER	EXTRUDE	BLUE, GREEN	1	
2.	HANDEL A	ท่อเหล็ก 1 นิ้ว	CUTTING	BLUE	1	
3.	PARTITION E	FRP	HAND LAY UP	BLUE	1	
4.	FRAME C	ท่อเหล็ก 3 นิ้ว	CUTTING	YELLOW WITH GREEN	1	
5.	DOOR C	FRP	HAND LAY UP	BLUE	1	
6.	DOOR D	FRP	HAND LAY UP	BLUE	1	
7.	PARTITION F	FRP	HAND LAY UP	BLUE	1	
8.	PARTITION G	FRP	HAND LAY UP	BLUE	1	
9.	FRAME D	ท่อเหล็ก 3 นิ้ว	CUTTING	YELLOW WITH GREEN	1	
10.	PATH	FRP	HAND LAY UP	BLUE	1	
11.	PARTITION H	FRP	HAND LAY UP	BLUE	1	
12.	HANDLE	ท่อเหล็ก 1 นิ้ว	CUTTING	BLUE	1	
13.	FLOOR D	RUBBER	EXTRUDE	BLUE/GREEN	1	
14.	DOOR E	FRP	HAND LAY UP	BLUE	1	
15.	DOOR F	FRP	HAND LAY UP	BLUE	1	
16.	SCREW	SCREWS 3/8"	-	-	36	
17.		SCREW 1/8"	-	-	10	



โครงการออกแบบเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด  
DEVELOPMENT PLAYGROUND FOR BLIND CHILDREN

นาย ปรัชญา แซ่มะขาว  
อาจารย์ที่ปรึกษา อ.แมนดี้ ไชโรจน์  
ปีการศึกษา 2538  
ภาควิชาสถาปัตย์  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาควิชาสถาปัตย์ เทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

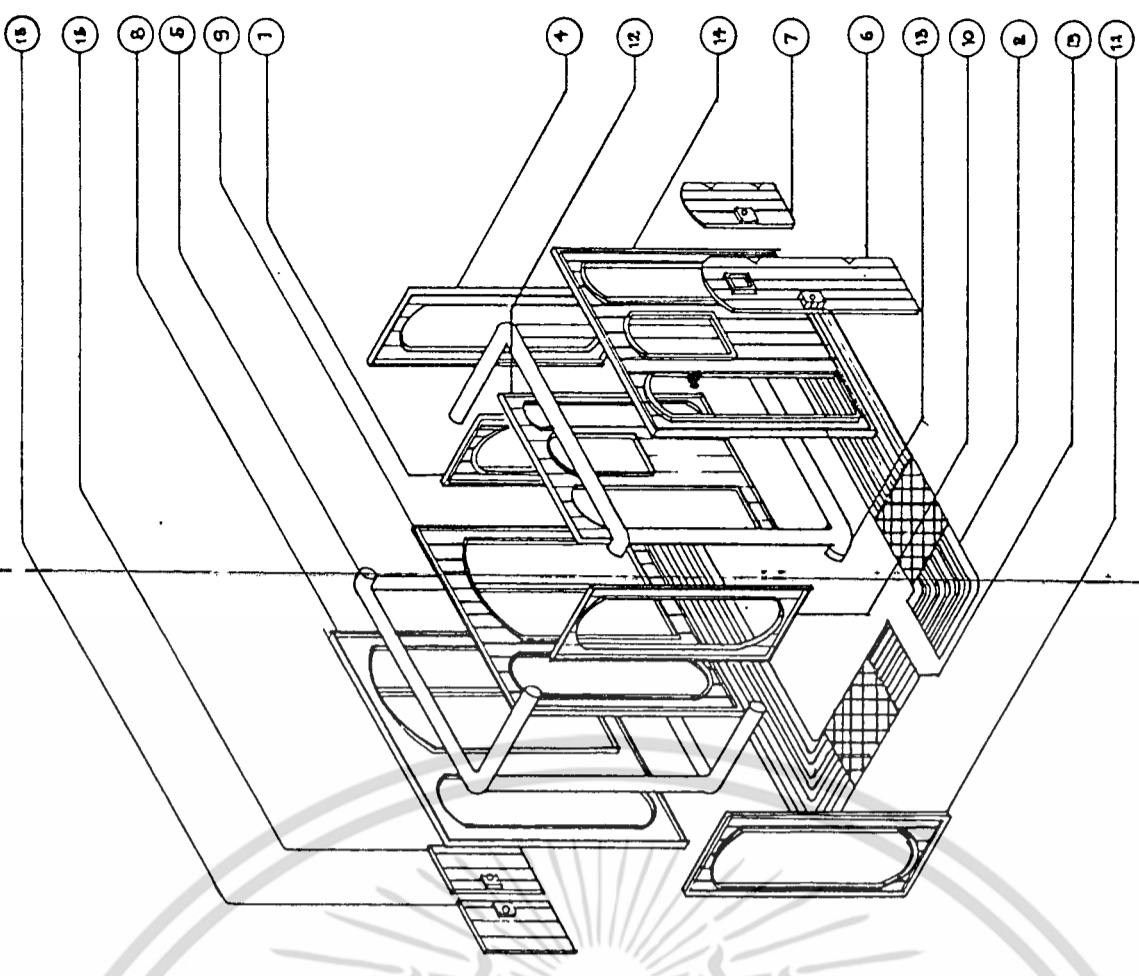
207

# SPECIFICATION

## UNIT 1.3

Unit 1.3

เลขหมายชิ้นส่วน Part No.	ชื่อชิ้นงาน Name of Part	ชนิดของวัสดุ Material	กรรมวิธีการผลิต Process	สี Color	จำนวนชิ้น/หน่วย Qty.	คำอธิบาย Comment
1	Door G	FRP	Hand lay Up	Green	1	18
2	Floor E	Rubber	Extrude	Blue Green	1	15
3	Floor F	Rubber	Extrude	Blue Green	1	8
4	Door H	FRP	Hand lay Up	Green	1	5
5	Frame E	ทองเหลือง 3 นิ้ว	Cutting	Yellow wish Green	6	9
6	Grate	FRP	Hand lay Up	Green	1	1
7	Window	FRP	Hand lay Up	Green	1	4
8	Partition I	FRP	Hand lay Up	Green	1	12
9	Partition J	FRP	Hand lay Up	Green	1	14
10	Door I	FRP	Hand lay Up	Green	1	7
11	Door J	FRP	Hand lay Up	Green	1	6
12	Partition K	FRP	Hand lay Up	Green	1	13
13	Frame F	ทองเหลือง 3 นิ้ว	Cutting	Yellow wish Green	1	10
14	Partition L	FRP	Hand lay Up	Green	1	2
15	Low Window A	FRP	Hand lay Up	Green	1	9
16	Low Window B	FRP	Hand lay Up	Green	1	11
17	Screw	สกรู 3/8 นิ้ว			36	ไม่แสดงแบบ
18	Screw	สกรู 1/8 นิ้ว			10	ไม่แสดงแบบ
19	Screw	สกรู 2/8 นิ้ว			32	ไม่แสดงแบบ



**โครงการออกแบบเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด**  
DEVELOPMENT PLAYGROUND FOR BLIND CHILDREN

งานวิจัยฯ แห่งสวน  
ถาวรที่ปรึกษา สมเกียรติ ไกรทัศน์  
ปีการศึกษา 2538  
มหาวิทยาลัย  
ทิวทอง  
แผนที่

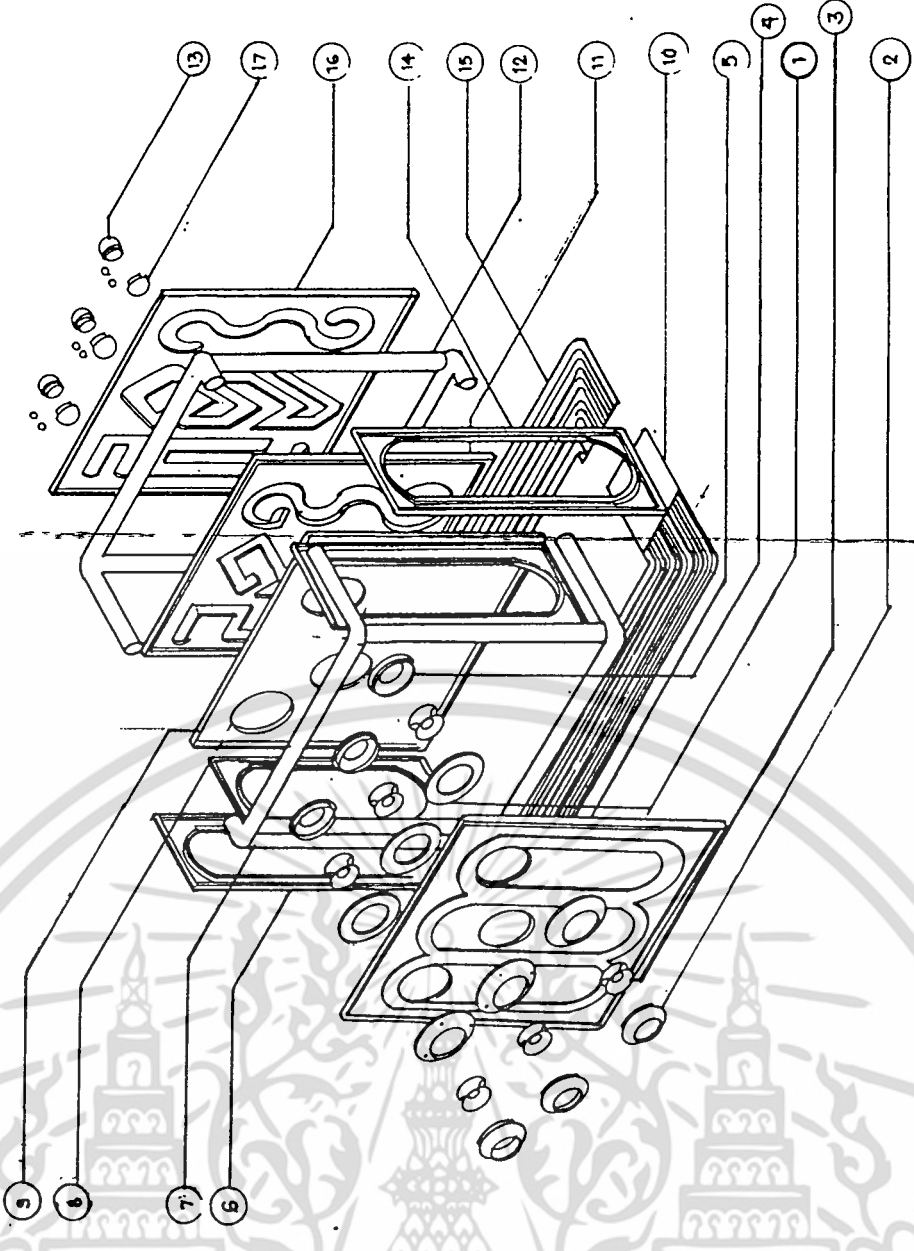
ภาควิชา วิชาการศึกษาและวิทยาการสังคม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ROUND

# SPECIFICATION

## UNIT 2

เลขหมายชิ้นส่วน Part No.	ชื่อชิ้นงาน Name of Part	ชนิดของวัสดุ Material	กรรมวิธีการผลิต Process	สี Color	จำนวนชิ้น/หน่วย .Req	คำอธิบาย Comment
1	Gap	PP	Injection	Red, Blue, Yellow	6	
2	Front Cover	PP	Injection	Red, Blue, Yellow	6	
3	Mouthpiece	PP	Injection	Red, Blue, Yellow	6	
4	Back Cover	PP	Injection	Red, Blue, Yellow	6	
5	Partition M	FRP	Hand lay Up	Red, Blue, Yellow	1	
6	Door K	FRP	Hand lay Up	Grey	1	
7	Frame G	ท่อเหล็ก 3 นิ้ว	Hand lay Up	Grey	1	
8	Door L	FRP	Cutting	Yellow wish Green	1	
9	Partition N	FRP	Hand lay Up	Grey	1	
10	Floor G	Rubber	Extrude	Blue, Green	1	
11	Partition O	FRP	Hand lay Up	Grey	1	
12	Frame H	ท่อเหล็ก 3 นิ้ว	Cutting	Yellow wish Green	1	
13	Ball A	PP	Injection	Blue Red Yellow	6	
14	Door M	FRP	Hand lay Up	Grey	1	
15	Floor H	Rubber	Extrude	Blue, Green	1	
16	Partition P	FRP	Hand lay Up	Grey	1	
17	Ball B	PP	Injection	Blue Red Yellow	1	
18	Screw	สกรู 3/8 นิ้ว			36	ไม่สกรูแบบ
19	Screw	สกรู 1/8 นิ้ว			30	ไม่สกรูแบบ



โครงการออกแบบเครื่องเล่นเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด  
DEVELOPMENT PLAYGROUND FOR BLIND CHILDREN

นาง ปวีณา แซ่เตียว  
อาจารย์สาขา อ.คณิตศาสตร์ ภาควิชา  
การศึกษา 2538  
ภาควิชา

หน้า  
หน้า

ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

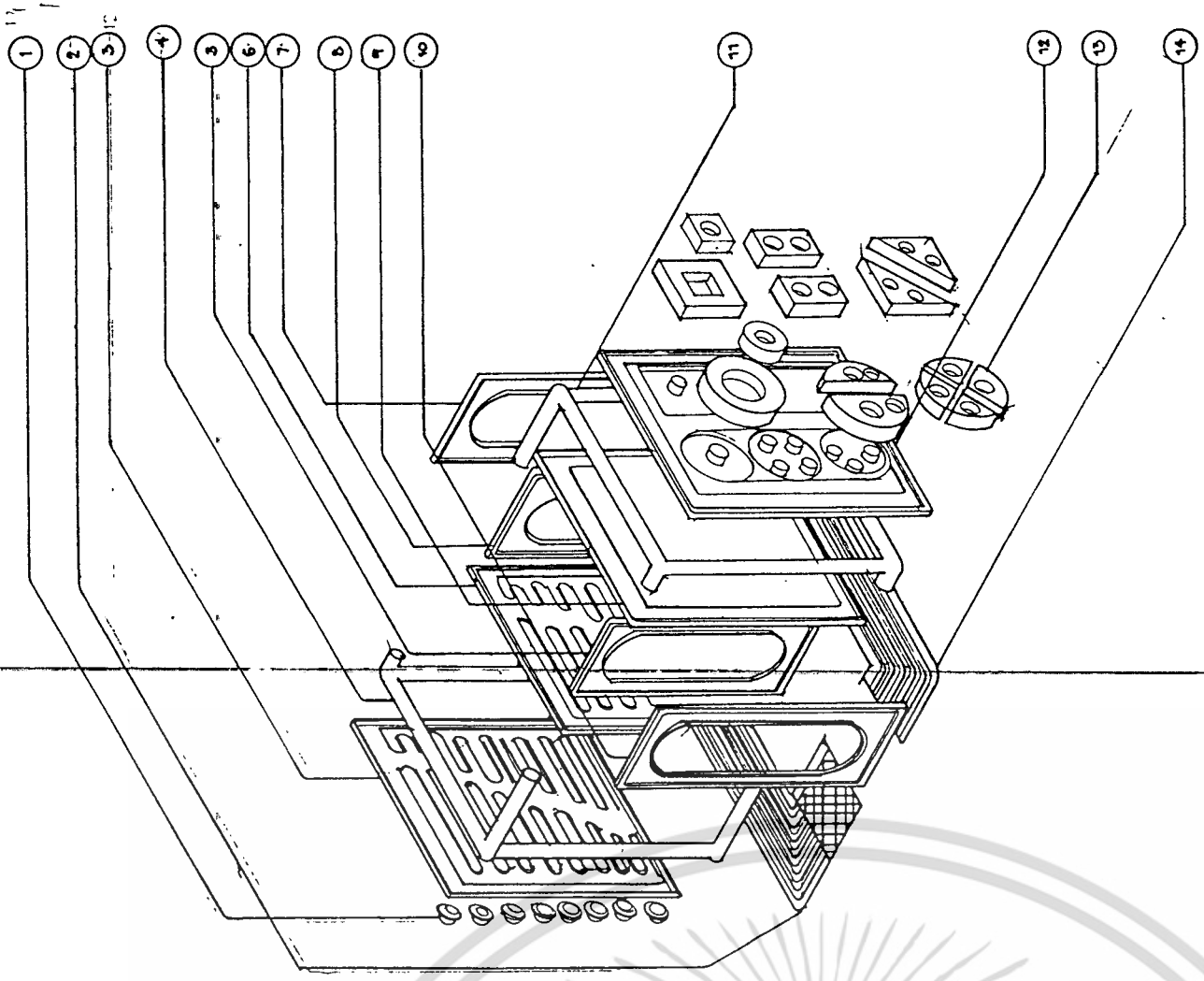
UN 2

SPECIFICATION

UNIT 3

Unit-3

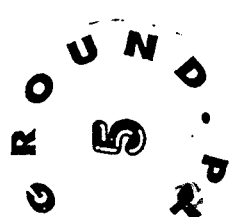
เลขหมายชิ้นส่วน Part No.	ชื่อชิ้นงาน Name of Part	ชนิดของวัสดุ Material	กรรมวิธีการผลิต Process	สี Color	จำนวนชิ้น/ หน่วย -Req	คำอธิบาย Comment
1	Floor I	Rubber	Extrude	Blue Green	1	
2	Block	PP	Blow mold	Yellow Blue Red	26	
3	Partition Q	FRP	Hand lay Up	Grey	1	
4	Frame I	ท่อเหล็ก 3 นิ้ว	Cutting	Yellow wish Green	1	
5	Door N	FRP	Hand lay Up	Grey	1	
6	Partition R	FRP	Hand lay Up	Grey	1	
7	Door O	FRP	Hand lay Up	Grey	1	
8	Door P	FRP	Hand lay Up	Grey	1	
9	Partition II	FRP	Hand lay Up	Grey	1	
10	Door Q	FRP	Hand lay Up	Grey	1	
11	Frame J	ท่อเหล็ก 3 นิ้ว	Cutting	Yellow wish Green	1	
12	Partition T	FRP	Hand lay Up	Grey	1	
13	Floor J	Rubber	Extrude	Blue Green	1	
14	Ball	PP	Injection	Yellow Blue Red	90	
15	Screw	สกรู 3/8 นิ้ว			36	ไม้แกลบ แบบ
16	Screw	สกรู 1/8 นิ้ว			10	ไม้แกลบ แบบ

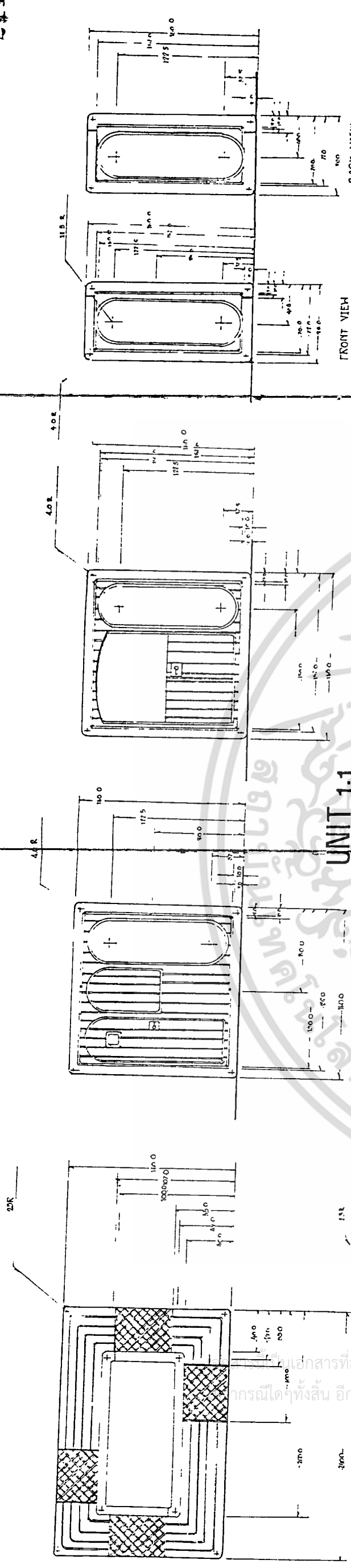


โครงการออกแบบเครื่องเล่นเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด  
DEVELOPMENT PLAYGROUND FOR BLIND CHILDREN

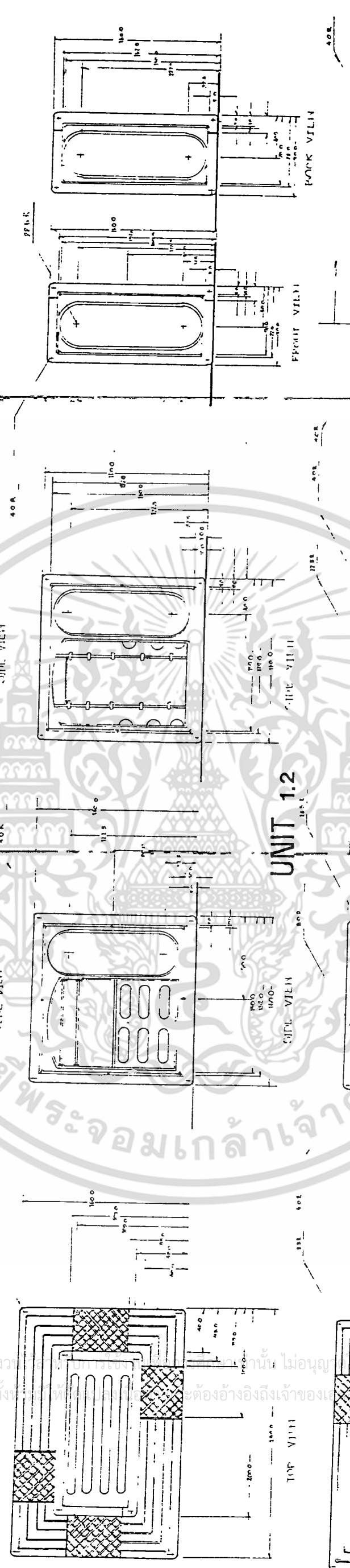
นาง ปรัชญา แจ่มสว่าง  
อาจารย์ศึกษา อ.สมเกียรติ ตรีภักดิ์  
ปีการศึกษา 2538  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาควิชาศิลปสถาปัตย์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กรุงเทพมหานคร

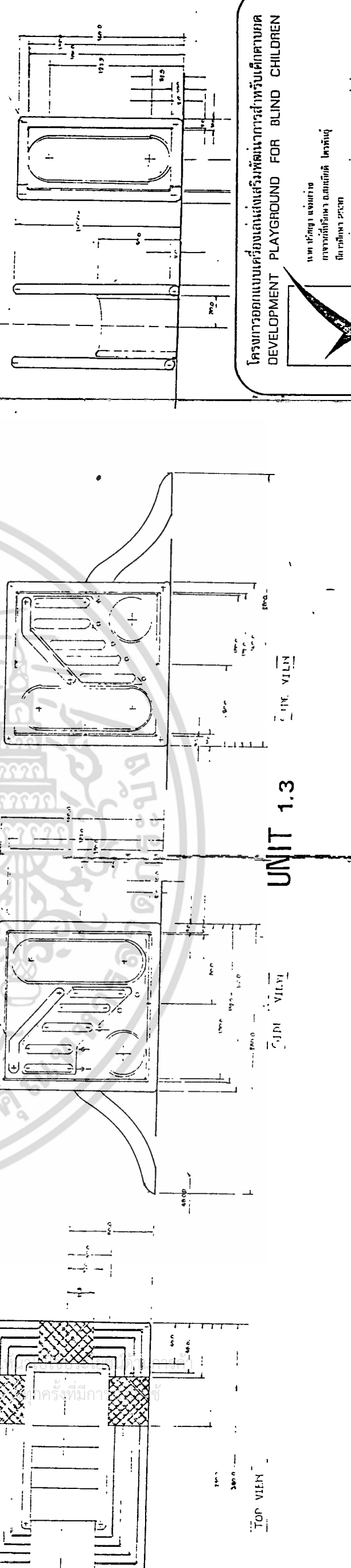




UNIT 1.1



UNIT 1.2



UNIT 1.3

โครงการออกแบบเครื่องเล่นพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด  
 DEVELOPMENT PLAYGROUND FOR BLIND CHILDREN

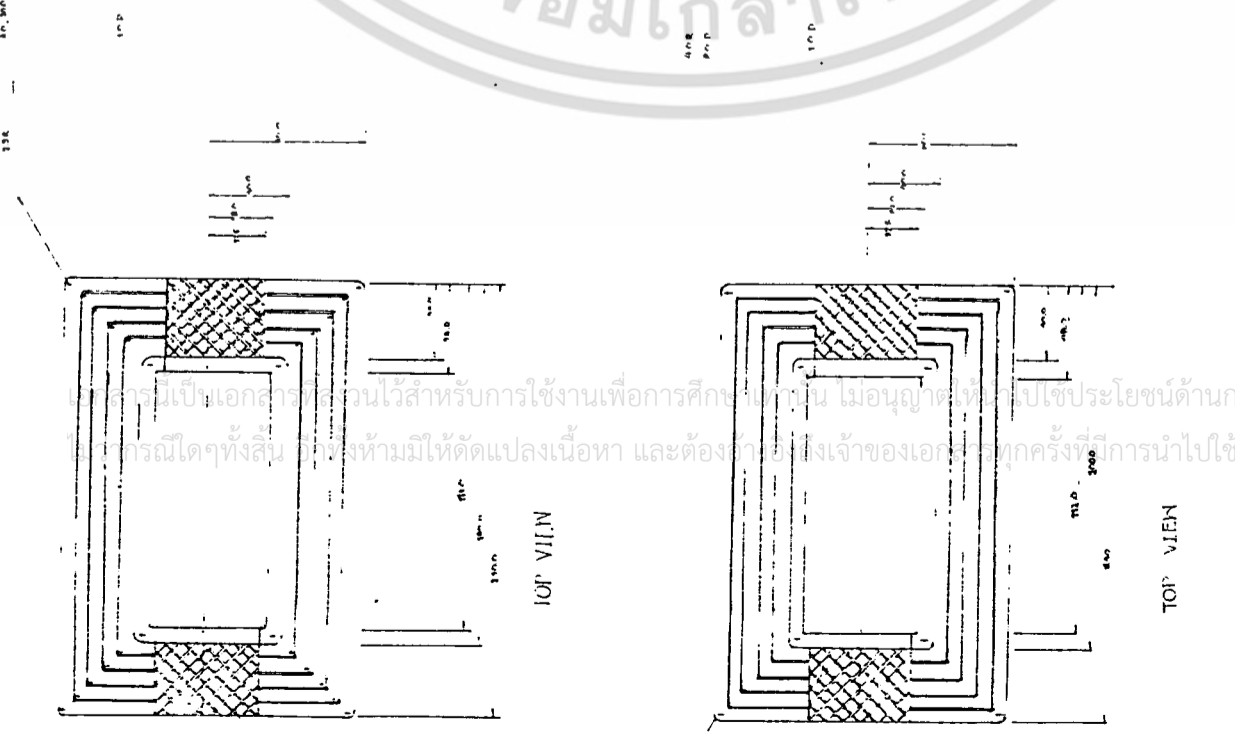
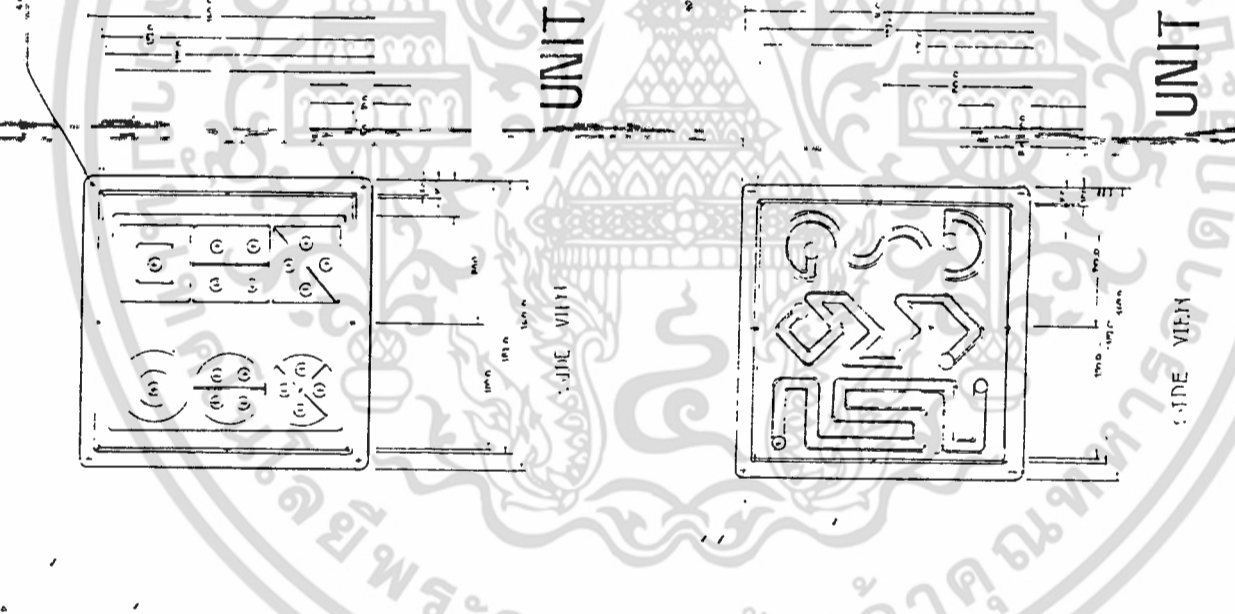
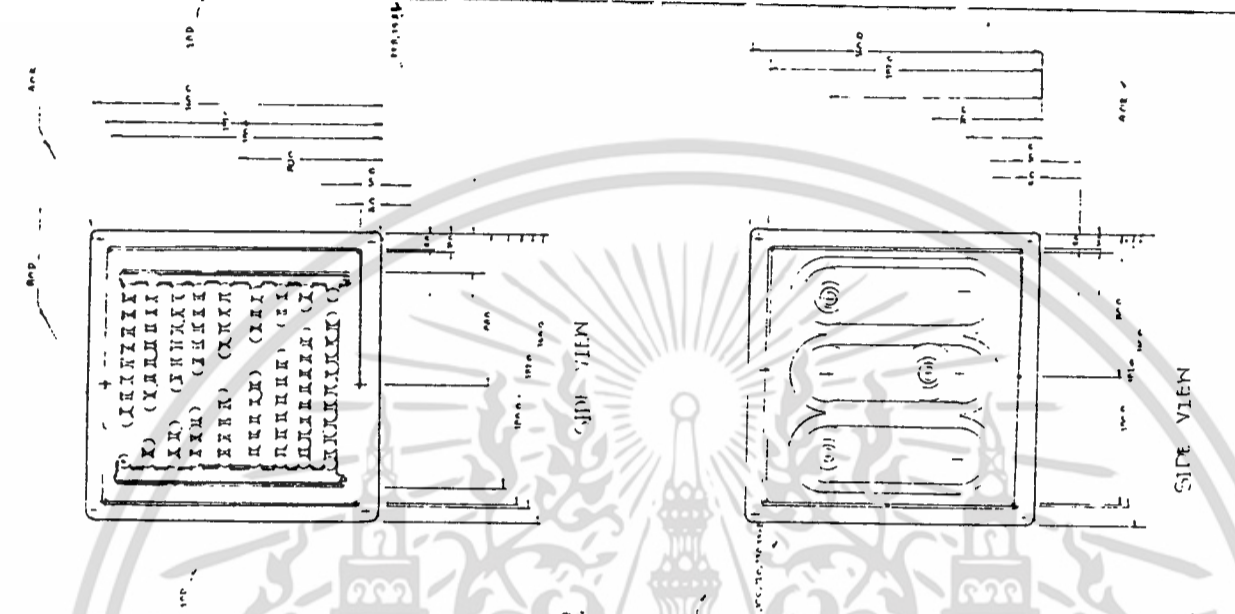
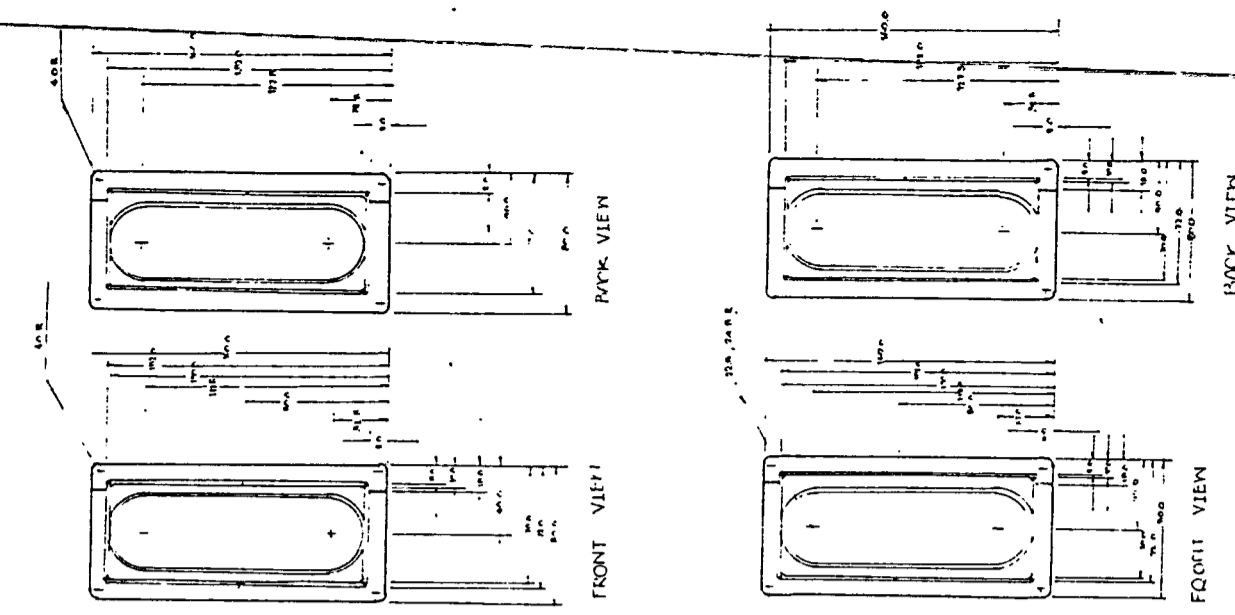
นาง รุ่งฤดี แพ่งผ่องใส  
 อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์  
 อธิการบดี  
 อธิการบดี

นาง รุ่งฤดี แพ่งผ่องใส  
 อธิการบดี  
 อธิการบดี

นาง รุ่งฤดี แพ่งผ่องใส  
 อธิการบดี  
 อธิการบดี

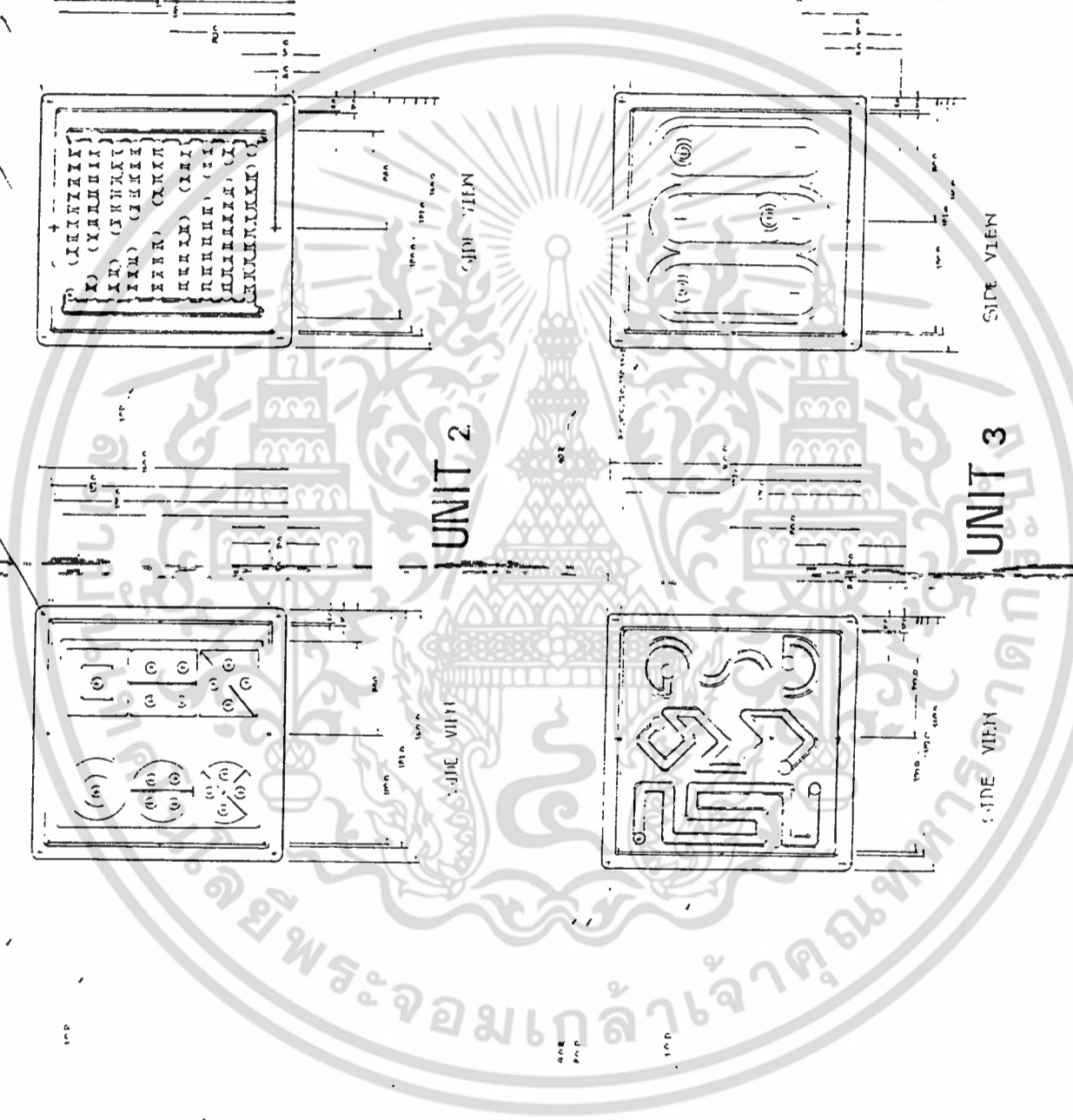
นาง รุ่งฤดี แพ่งผ่องใส  
 อธิการบดี  
 อธิการบดี



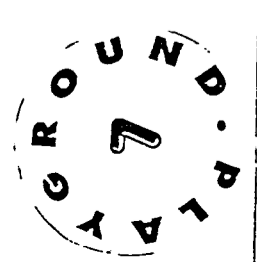


โครงการออกแบบเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด  
 DEVELOPMENT PLAYGROUND FOR BLIND CHILDREN

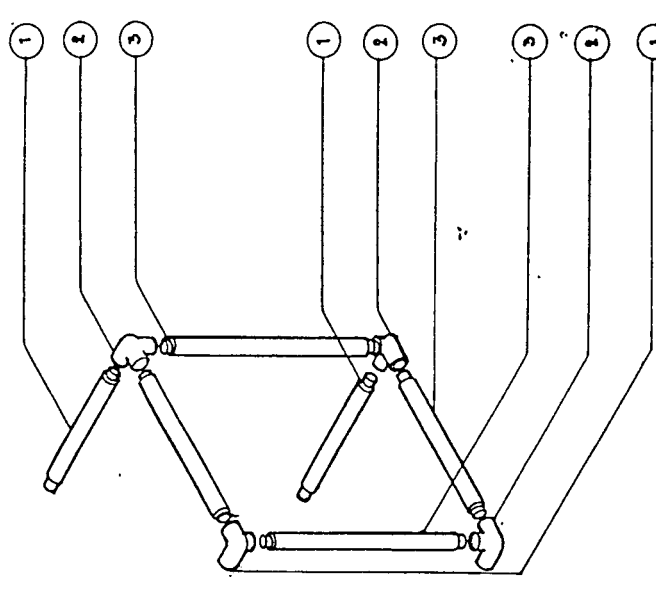
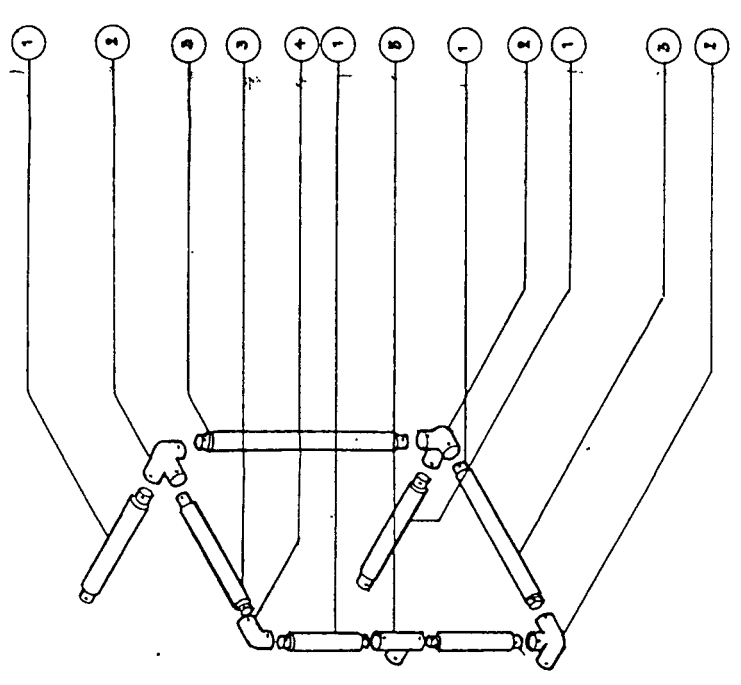
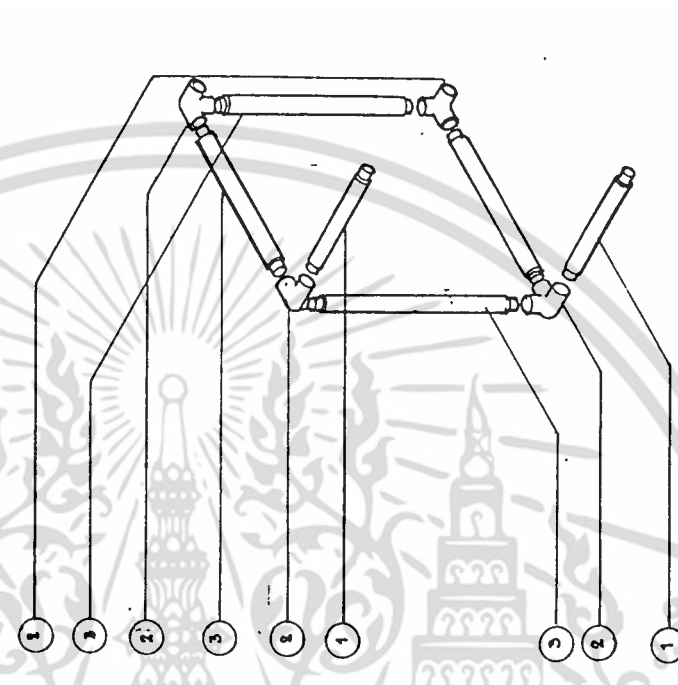
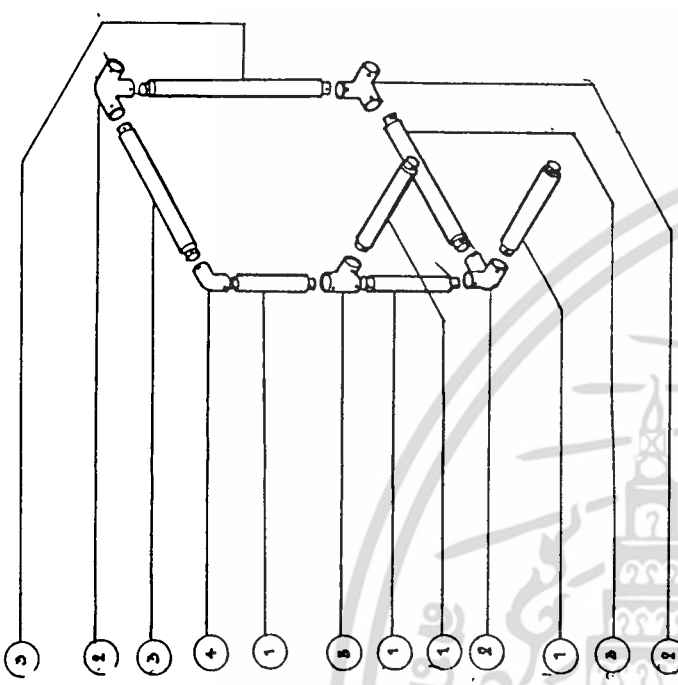
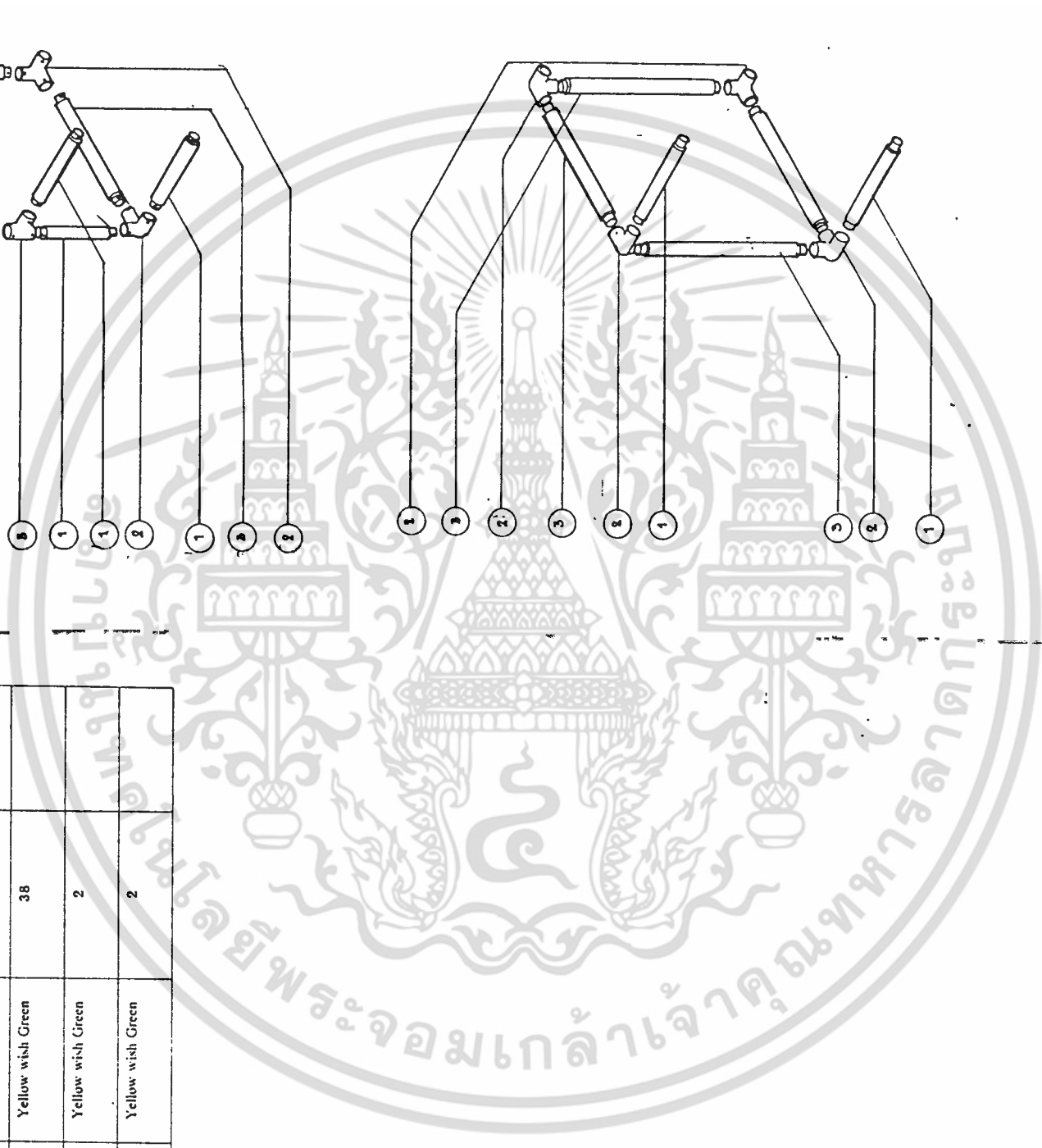
นาง นันทิยา นนทวงษ์  
 อาจารย์ที่ปรึกษา ภาควิชาสถาปัตย์ วิทยาลัย  
 ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ  
 นนทบุรี นนทบุรี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่มอบไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาต  
 การทำซ้ำโดยไม่ขออนุญาตถือว่าผิดกฎหมาย และต้องรับผิดชอบต่อเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



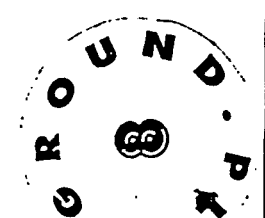
เลขหมายชิ้นส่วน Part No.	ชื่อชิ้นงาน Name of Part	ชนิดของวัสดุ Material	กรรมวิธีการผลิต Process	สี Color	จำนวนชิ้น/หน่วย Req.	คำอธิบาย Comment
1	Post A	ท่อเหล็ก 3 นิ้ว	Cutting	Yellow wish Green	24	
2	Joint A	Steel	Casting	Yellow wish Green	38	
3	Post B	ท่อเหล็ก 3 นิ้ว	Cutting	Yellow wish Green	38	
4	Joint B	Steel	Casting	Yellow wish Green	2	
5	Joint C	Steel	Casting	Yellow wish Green	2	

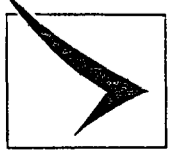


โครงการออกแบบเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด  
DEVELOPMENT PLAYGROUND FOR BLIND CHILDREN

นาย ปรัชญา แซ่แต้ว  
อาจารย์บริหาร แผนกคณิต วิทยาลัย  
ปีการศึกษา 2558  
มหาวิทยาลัย  
ทวาย  
แม่ฮ่องสอน

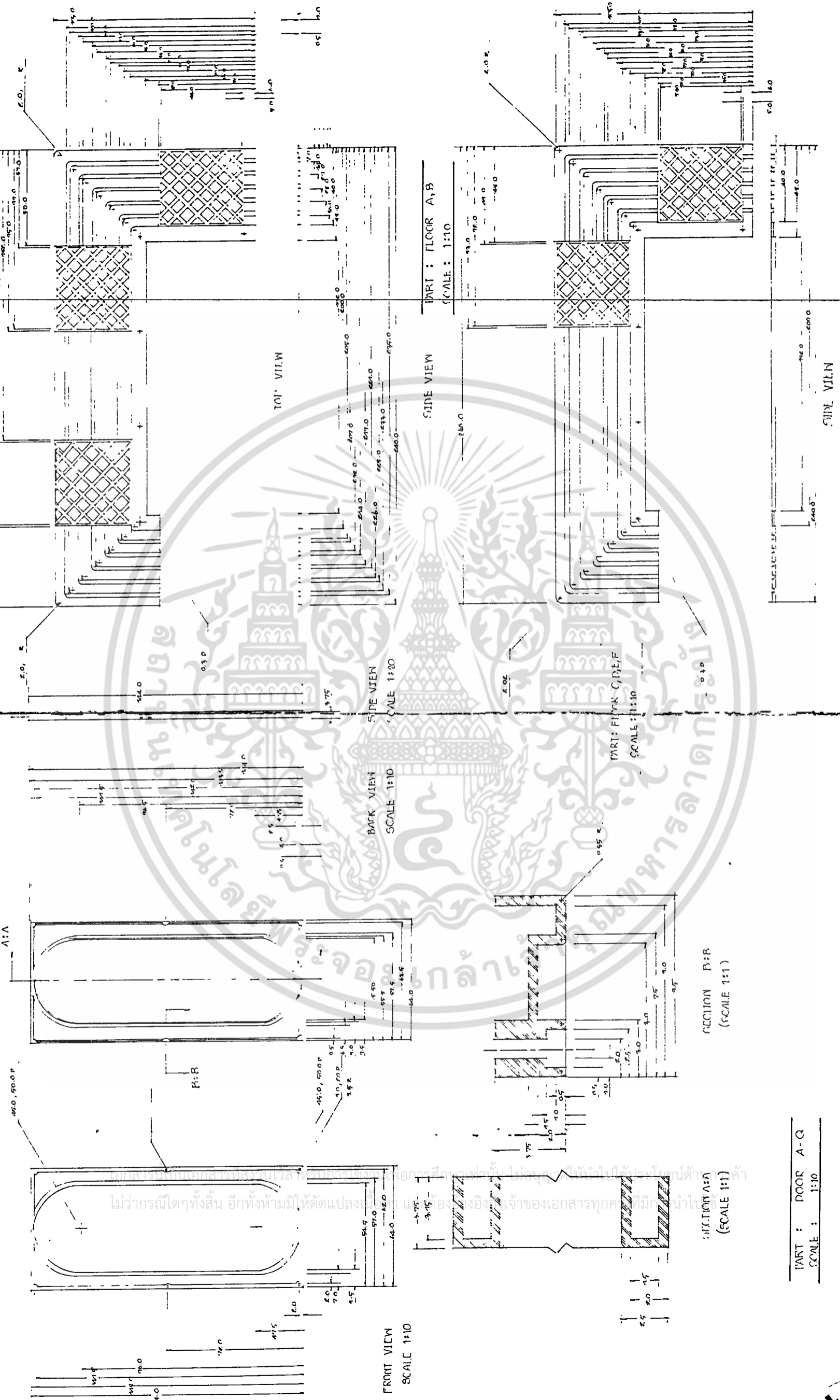
ภาควิชาศิลปสถาปัตยกรรมและการออกแบบภายใน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง





มหาวิทยาลัยสถาปัตย์  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ภาควิชาสถาปัตย์  
อาคาร ๖ ชั้น

การออกแบบและพัฒนาสนามเด็กเล่นสำหรับเด็กตาบอด โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและประโยชน์ในการเรียนรู้



PART : DOOR A-C  
SCALE : 1:10

SECTION B:B  
(SCALE 1:1)

FRONT VIEW  
SCALE 1:10

BACK VIEW  
SCALE 1:10

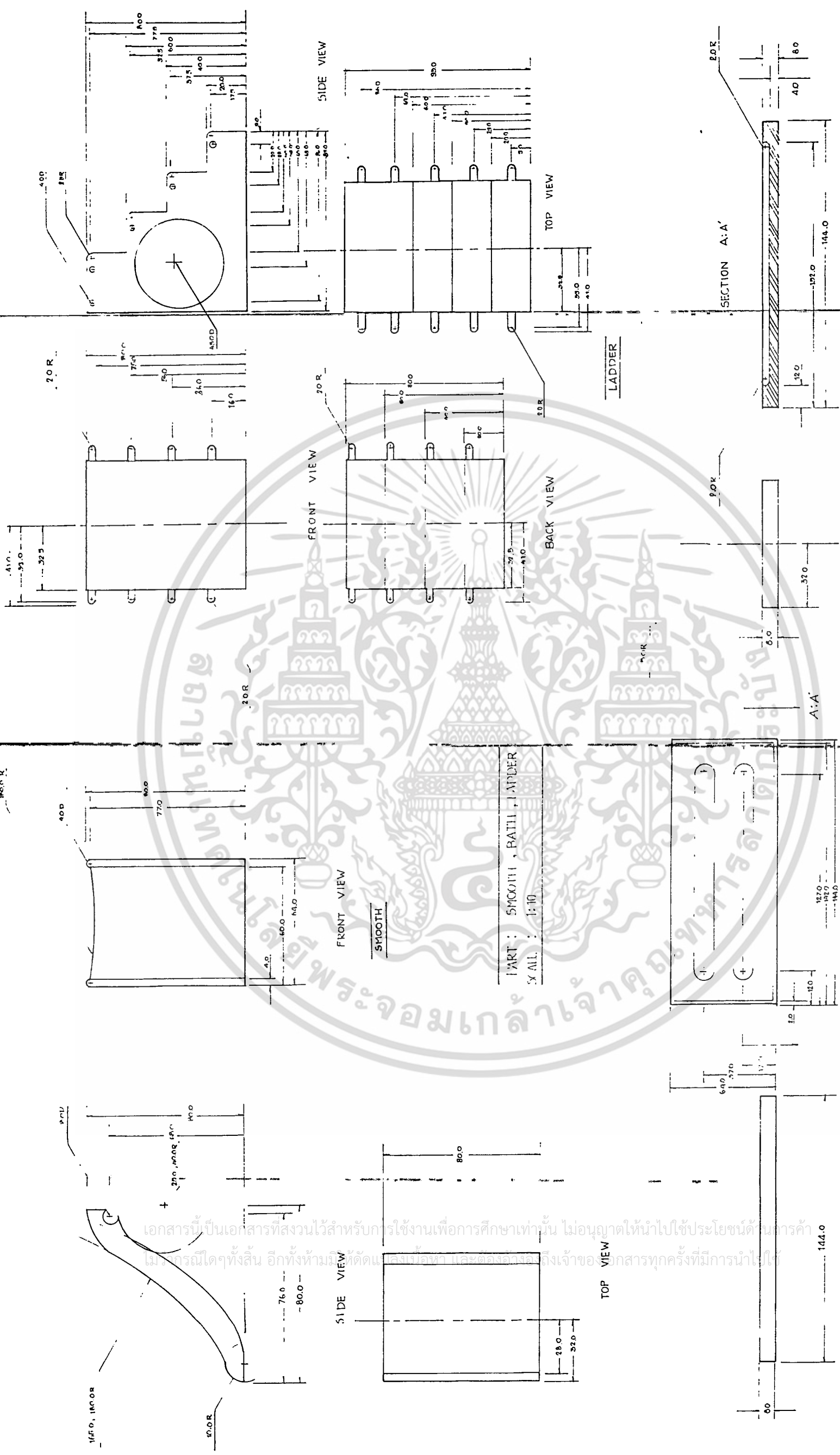
SIDE VIEW  
SCALE 1:10

PART : FLOOR A,B  
SCALE : 1:10

PART: FLOOR C,D,E,F  
SCALE : 1:10



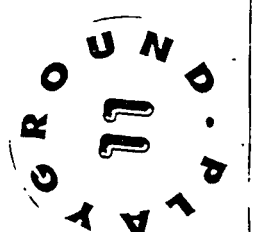


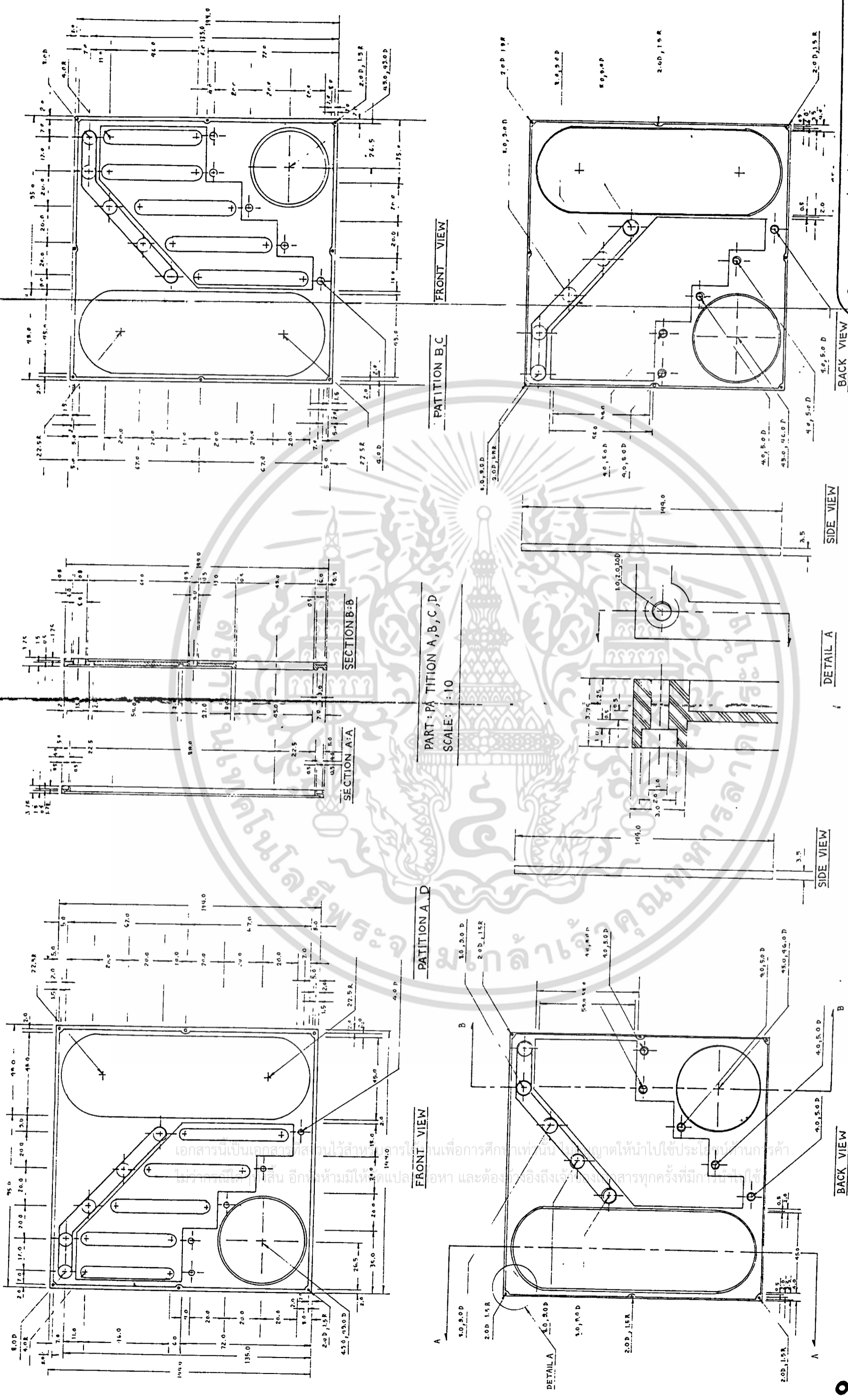


โครงการออกแบบเครื่องเล่นเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด  
**DEVELOPMENT PLAYGROUND FOR BLIND CHILDREN**

มหาวิทยาลัยบูรพา  
 วิทยาเขตจันทบุรี  
 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล  
 ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ควรตีพิมพ์หรือทำซ้ำโดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





โครงการออกแบบเครื่องเล่นเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด  
 DEVELOPMENT PLAYGROUND FOR BLIND CHILDREN

นาย ปรีชา แซ่ตรา  
 ราชภัฏรำไพพรรณี ภูเก็ต ภูเก็ต  
 ภาควิชา 2530  
 มหาวิทยาลัย  
 ภูเก็ต ภูเก็ต

ศูนย์พัฒนาการเรียนการสอนและนันทนาการสำหรับเด็กตาบอด มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

GROUP  
 1220  
 19.0

















เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5 บทสรุป

### สรุปผลการวิเคราะห์

เครื่องเล่นสนามส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1-3 อายุเฉลี่ย 6-12 ปี ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในของอาคาร สามารถปรับปรุงแบบและตำแหน่งของการจัดวางให้เหมาะสมกับลักษณะของพื้นที่ เมื่อเด็กเล่นเครื่องเล่นจะเป็นการฝึกพัฒนาการทางด้านต่าง ๆ นอกเหนือจากความสุขสนุกสนานเพลิดเพลิน เครื่องเล่นนี้ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 3 UNIT ดังนี้

- UNIT 1 ส่งเสริมพัฒนาการร่างกาย ช่วยส่งเสริมให้เด็กได้เคลื่อนไหวและออกกำลังกายกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ให้ใช้งานได้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับเด็กปกติ โดยภายในยูนิตนี้ ประกอบด้วย

- 1.1 บันไดทางขึ้น, ทางวันไกล ช่องอุโมงค์มุดลอดและทางเดินซิกแซก
- 1.2 ที่สำหรับปีนป่าย และ ห้อยโหน
- 1.3 ทางเข้าออก, ประตู, หน้าต่างจำลอง

- UNIT 2 ส่งเสริมพัฒนาการการใช้ประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่ และกล้ามเนื้อมัดเล็ก ภายในยูนิตนี้ ประกอบด้วย

- 2.1 เครื่องเล่นฝึกประสาทการฟังเสียงและพัฒนาการทางภาษา เพื่อให้เด็กทราบถึงทิศทางที่มาของเสียง และการสนทนากันให้ดีขึ้น
- 2.2 เครื่องเล่นฝึกประสาทสัมผัส และกล้ามเนื้อมัดเล็ก เพื่อให้เด็กได้ทราบถึงผิวของวัตถุที่ต่างกันและควบคุมการใช้ข้อและนิ้วมือให้ดีขึ้น

- UNIT 3 ส่งเสริมพัฒนาการใช้สติปัญญา ช่วยส่งเสริมให้เด็กได้ใช้ความคิด โดยภายในยูนิตนี้ ประกอบด้วย

3.1 เครื่องเล่นฝึกความคิดสร้างสรรค์ และเสริมให้เด็กรู้จักรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน โดยการประกอบรูปทรงเรขาคณิตตามพื้นที่ที่กำหนดให้

3.2 เครื่องเล่นฝึกความคิดทางคณิตศาสตร์ เสริมให้เด็กได้รู้จักการจำแนก ประเภท สี จำนวนและปริมาณต่าง ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะของเครื่องเล่น	ขนาดและสัดส่วน	วัสดุและการผลิต
- โครงสร้างหลักของเครื่องเล่น	เส้นผ่าศูนย์กลาง 3 นิ้ว	เหล็กทอกกลมกลวงตัดเชื่อม
- ผนังของเครื่องเล่น	144 x 144 ซม.	ไฟเบอร์กลาส
- ผนังทางเข้า	144 x 64 ซม.	ไฟเบอร์กลาส
- ขางปูพื้น	240 x 160 ซม.	ยางธรรมชาติ
- ความสูงรวมของเครื่องเล่น	160 ซม.	
- ความกว้างของเครื่องเล่นไม่รวมพื้น	80 ซม.	
- ความกว้างของเครื่องเล่นรวมพื้น	160 ซม.	
- ความยาวของเครื่องเล่นไม่รวมพื้น	160 ซม.	
- ความยาวของเครื่องเล่นรวมพื้น	240 ซม.	
- ช่องทางเข้ากว้าง	45 ซม.	
- ความสูง ณ ตำแหน่งที่ยืนสูงสุด	80 ซม.	

### สรุปผลการออกแบบและข้อเสนอแนะของนักศึกษา

- ควรมีสิ่งดึงดูดความสนใจให้เด็กเพิ่มขึ้น เพื่อกระตุ้นให้สนใจในการเล่น โดยใช้เสียงเป็นตัวกระตุ้น เช่น เสียงของกระดิ่ง นกหวีด เป็นต้น

### ข้อเสนอแนะของอาจารย์และคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

- ควรใช้ชื่อของเสียงเข้ามาเพิ่มในงาน DESIEN เพื่อกระตุ้นเด็กให้สนใจ
- โครงสร้างของแต่ละ UNIT ควรเพิ่มความมั่นคงมากขึ้นเพื่อความปลอดภัย
- อุปกรณ์ที่จับใน UNIT 1 ควรเพิ่มยางรองเพื่อความปลอดภัยขณะเล่น
- อุปกรณ์ที่รูดประกอบใน UNIT 3 ควรจะยึดติดกับเครื่องเล่นเพื่อสะดวกในการดูแลรักษา และความปลอดภัย

### บรรณานุกรม

- สุชา จันทน์เขม จิตวิทยาพิเศษเด็ก, ภาควิชาจิตวิทยา คณะสังคมวิทยา มหาวิทยาลัย  
เกษตรศาสตร์
- น.ศ. พัชรี สวนแก้ว, จิตวิทยาพัฒนาการและการดูแลเด็กปฐมวัย,  
สำนักพิมพ์ดวงกมล จำกัด, กรุงเทพฯ, 2536
- สุวิมล อุดมพิริยะศักดิ์, คู่มือการเลี้ยงดูเด็กที่มีความบกพร่อง ทางกรมมองเห็น  
สำหรับผู้ปกครอง, สนับสนุนงานพิมพ์โดย กรมประชาสัมพันธ์, กรุงเทพฯ, 2538
- นายต่อวงศ์ ฟูยพันขวงค์, วิทยานิพนธ์ทางการออกแบบ เรื่องโครงการออกแบบ  
เครื่องเล่นสนามสำหรับเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 1-3
- Georg M. Ball , SAMUEL P. HAYES RESEARCH , DERKING SCHOOL FOR  
THE BLIND , WATERTOWN MASSA CHUSETTS 02172, U.S.A.
- Svzann Schiemer, LET'S MOVE, LET'S PLAY, Kinder cake Learning  
Centers, Inc., 1993

## ประวัติการศึกษา

ชื่อ	นาย ปรัชญา แจ่มสว่าง
วุฒิการศึกษา	มัธยมศึกษา
สถานศึกษา	โรงเรียนสตรีวิทยา 2
ปีที่สำเร็จการศึกษา	พ.ศ. 2533
สถานศึกษา	ภาควิชาศิลปอุตสาหกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา	2538-2539



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้