



การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย

ประชา
ทินวงษ์
นพพร

พิจักขณา
รักอิสสระกุล
สกุลยีนยงสุข

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากงบประมาณรายจ่ายเงินผลประโยชน์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร



The Development of Skill-Learning Kit : Thai Braille Alphabets



Pracha Pijukkana

Tinnawong Rakisarakul

Nopporn Sakulyunyongsuk

This Report is Funded by Faculty of Architecture and Design,

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon, Fiscal Year 2009.

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย
 ผู้วิจัย : ประชา พิจักขณา ทินวงษ์ รักอิสสระกุล และนพพร สกุลยืนยงสุข
 พ.ศ. : 2552

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย เพื่อการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย และเพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกในการศึกษานอกเวลาเรียนให้กับเด็กจะได้มีโอกาสการฝึกฝนตนเองโดยไม่จำเป็นต้องอยู่กับครูผู้สอนตลอดเวลาเพิ่มความชำนาญในการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย

โดยมีวิธีการศึกษา 3 ประเด็น ประเด็นแรก คือ การทดสอบด้านการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทยโดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทยต้นแบบ ประเด็นที่สอง ศึกษาความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งาน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทยต้นแบบ และ ประเด็นที่สาม ศึกษาประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทยต้นแบบ และ ใช้วิธีการทดสอบด้วยแบบทดสอบซึ่งครูผู้สอนเป็นคนตอบ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาข้อสรุป วิเคราะห์ และเสนอแนะ ในการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย

ผลการวิจัยได้ทำการศึกษา และ วิเคราะห์หาข้อสรุปการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย พบว่า การเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทยด้วยวิธีการใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทยใช้ได้ผลกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็นระดับอนุบาล แต่นักเรียนระดับอนุบาล 2 นั้น วิธีการเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่น ๆ ได้ผลดีกว่าในระดับน้อยเท่านั้น ดังนั้นในการเรียนระดับอนุบาล 2 อาจต้องใช้วิธีผสมผสานหลายวิธีเข้าด้วยกันจึงจะได้ผล โดยอาจต้องมีการปรับวิธีสอน ใช้สื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของนักเรียนแต่ละรายซึ่งไม่เหมือนกัน และควรใช้วิธีที่เน้นประสบการณ์ตรงและการใช้สื่อ อุปกรณ์ที่เป็นของจริง เพื่อให้เด็กสามารถเรียนรู้รู้โดยการจับต้องสัมผัสหรือการเรียนรู้โดยการลงมือกระทำ ส่วนการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทยของนักเรียนระดับอนุบาล 3 ด้วยวิธีการเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทยได้ผลในดีในเกือบทุกด้าน แต่ไม่ช่วยส่งเสริม

ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนเหมือนกับวิธีการเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่น ๆ เนื่องจากการใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทยเป็นสื่อการเรียนนั้น ช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนจำได้ว่าจุดเรียงกันลักษณะนี้หมายถึงตัวอักษรใด แต่ไม่ได้ส่งเสริมเรื่องความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนเลย ความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านต่าง ๆ กับ สัดส่วนการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการ-เรียนพยัญชนะเบรลล์ไทยอยู่ในระดับดี แต่ปัจจัยที่อยู่ในระดับปานกลาง คือ ความเหมาะสมของตำแหน่งปุ่มอักษรเบรลล์กับการใช้งาน ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของปุ่มอักษรเบรลล์กับการใช้งาน และ ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของปุ่มในการฝึกเขียนอักษรเบรลล์โดยใช้นิ้วกด เนื่องจากการอ่านอักษรเบรลล์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น จะใช้นิ้วในการสัมผัสโดยจะใช้นิ้วชี้ไล่ไปตามจุด และไล่เรียงจากซ้ายไปขวาของบรรทัดเดียวกัน ดังนั้นระยะห่างระหว่างปุ่มตัวอักษรเบรลล์ในเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทยควรมีระยะเท่ากัน เพื่อให้นักเรียนสามารถรับรู้ได้ว่าอยู่ในบรรทัดเดียวกัน และเป็นอีกตัวอักษรหนึ่งเมื่อนิ้วชี้ไล่ไปตามแนวแถวของปุ่มตัวอักษรเบรลล์ของเครื่อง และในการเขียนตัวอักษรเบรลล์นั้นตามหลักปฏิบัติที่ใช้ในห้องเรียนจะเขียนโดยใช้เริ่มจากด้านซ้ายมือและแต่ละบรรทัดจะเริ่มต้นในแนวเดียวกัน ดังนั้นในการอ่านก็เช่นเดียวกัน แต่ละบรรทัดจะเริ่มอ่านจากซ้ายมือและแต่ละบรรทัดจะเริ่มต้นในแนวกัน นอกจากนี้ขนาดของปุ่มอักษรเบรลล์ควรมีขนาดที่เหมาะสม เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นจะใช้นิ้วสัมผัสจุดอักษรเบรลล์ ดังนั้นถ้ามีพื้นที่เหลือรอบข้างจุดอักษรเบรลล์มาก เมื่อเด็กใช้นิ้วสัมผัสจะรับรู้ถึงจุดกับพื้นที่ว่างได้ดีกว่า และการทดสอบการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทยด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทยพบว่าปัจจัยด้านประโยชน์ใช้สอยโดยรวมอยู่ในระดับดี แต่เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าปัจจัยที่อยู่ในระดับปานกลางคือ ความเหมาะสมกับการใช้งานภายนอกห้องเรียน ความเหมาะสมของชนิดและรูปแบบปุ่มอักษรเบรลล์กับการใช้งาน และความเหมาะสมของชนิดและรูปแบบปุ่มในการฝึกเขียนอักษรเบรลล์ เนื่องจากธรรมชาติของเด็กที่บกพร่องทางการเห็นระดับปฐมวัยจะเรียนรู้จากการฟัง การสัมผัส การดมกลิ่น และการลิ้มรส เมื่อใช้อุปกรณ์ใดก็ตามโดยไม่มีผู้ควบคุมก็จะใช้นิ้วแคะวัตถุนั้น ๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์นั้น ๆ ได้ จึงไม่เหมาะสมกับการใช้งานนอกห้องเรียน และ รูปแบบของปุ่มอักษรเบรลล์ควรมีลักษณะเหมือนแป้นพิมพ์ของคอมพิวเตอร์ ที่มีความแข็งแรงไม่หลุดง่าย และวัสดุที่พิมพ์ตัวอักษรเบรลล์ควรแนบติดสนิทกับตัวปุ่มไม่หลุดง่าย

คำสำคัญ : เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ พยัญชนะเบรลล์ไทย การพัฒนา

Title : The Development of Skill – Learning Kit : Thai Braille Alphabets.
Researcher : Pracha Pijukkana, Tinnawong Rakisarakul, and
Nopporn Sakulyunyongsuk
Year : 2009

Abstract

The purposes of this study were to investigate the development of Skill – Learning Kit : Thai Braille Alphabets and to facilitate the children with visual impairments for Thai Braille alphabets practice to increase their capabilities of Thai Braille Alphabets skill.

The study comprised three points. First point was to test about the Thai Braille alphabets learning of sample group. Second point was to study the appropriate scales of the usage of Skill – Learning Kit : Thai Braille Alphabets. And third point was to examine the suitable function of the Skill – Learning Kit : Thai Braille Alphabets. The instruments used in data collection were the questionnaires from respondents in the surveying process.

The results of this study could conclude several points. First, learning with the Skill – Learning Kit : Thai Braille Alphabets of the preschool children with visual impairments was more effective than doing with traditional methods (using a slate and stylus, and the other medium). For pre-kindergarten students, learning with traditional methods was more effective in the little level so collaboration between the traditional methods and the others was used such as using the modified methods of teaching and using the medium or equipments that conformed to the learning capabilities and needs of an individual with a disability. A learning environment that emphasizes hands-on experiences, activities that promote exploration with the senses, real-life experiences, and interactions that nurture independence and relationships with peers. Their education should emphasize tactile and auditory materials or learning by doing. For kindergarten students, learning by the Skill – Learning Kit : Thai Braille Alphabets was

almost at the better level in all elements but it did not help permit their intuitiveness because learning with the Skill – Learning Kit : Thai Braille Alphabets should only help promote and urge their memory about Thai Braille codes. Second, the scales of the usage of Skill – Learning Kit : Thai Braille Alphabets were nearly at the good level in all factors. The moderately level factors were the suitability of the Thai Braille button position, the suitability of the proportion of Thai Braille button, and the suitability of the proportion of pressing button for writing Thai Braille practice because Braille was one of the few writing systems where tactile perception was used, as opposed to visual perception, a Braille reader must develop new skills. One skill important for Braille readers is the ability to create smooth and even pressures when running one's fingers along the words. So the distance between the Thai Braille buttons should be equal to know that they were the other alphabets and in the same rows. Like reading Braille, the visually impaired child wrote Braille with a slate and stylus from left to right in the lines therefore the position of the Thai Braille button in all rows should be started in the same vertical lines. Moreover, the size of the Thai Braille button should be appropriate one as Braille is an embossed symbolic system that is read tactually. Then, the more space between Braille dots and buttons, the more perception the children were. And the last point was the suitable function of the Skill – Learning Kit : Thai Braille Alphabets. It found that almost of factors were at the good level. The moderately level factors were the suitability of external classroom usage, the suitability of types and patterns of Thai Braille button, and the suitability of types and patterns of pressing button for writing Thai Braille practice. Due to the nature of the preschool children with visual impairments that would need help integrating what they experience tactually with what they hear, smell, and taste, when they used the tools without the adults, they might be destroyed the equipments. The appropriate Thai Braille button should be like the typewriter keys of computer because of their durability.

Keyword : Skill - Learning Kit, Thai Braille Alphabets, Development

กิตติกรรมประกาศ

รายงานการวิจัยเล่มนี้เกิดขึ้นเพื่อเป็นแนวทางและสร้างแรงกระตุ้นของทุกคนในสังคมให้ตระหนักในการพัฒนาการศึกษาให้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็น ในการเรียนให้เหมือนคนปกติทั่วไปมากยิ่งขึ้น โดยการพัฒนาสื่อหรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับบุคคลเหล่านี้ ให้เกิดพัฒนาการในการเรียนเพิ่มขึ้น และเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลในการพัฒนาผู้พิการ

การวิจัยเล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยการสนับสนุนทุนการวิจัยจากงบประมาณเงินผลประโยชน์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร ขอขอบพระคุณบุคลากรคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนครทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจ ตลอดการทำวิจัย ขอขอบคุณโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพและคุณครูที่ให้คำปรึกษา น้องๆอนุบาล 2-3 ทุกคน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและสละเวลาในการทดสอบเป็นอย่างดี ตลอดจนขอขอบคุณผู้ให้ความร่วมมือและให้ความอนุเคราะห์ทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวไว้ในที่นี้

ท้ายสุดคุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากงานวิจัยเล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้เป็นแนวทางเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย และเอื้ออำนวยความสะดวกในการศึกษานอกเวลาเรียนให้กับเด็กจะได้มีโอกาสการฝึกฝนตนเอง เพื่อเพิ่มความชำนาญในการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทยต่อไป

ประชา พิจักขณาและคณะ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	III
กิตติกรรมประกาศ.....	V
สารบัญ.....	VI
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ความหมายของความบกพร่องทางการมองเห็น.....	5
2.2 ลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรมของเด็กที่มีปัญหาในการเห็น.....	10
2.3 พฤติกรรมการเล่นของเด็กที่บกพร่องทางการเห็นในโรงเรียนสอนคนตาบอด.....	14
2.4 การเรียนของเด็กบกพร่องทางการเห็นและหลักสูตร.....	15
2.5 การเตรียมความพร้อมทางการอ่านอักษรเบรลล์.....	21
2.6 พื้นฐานการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย.....	24
2.7 สื่อการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น.....	26
2.8 การเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก.....	28
2.9 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	45
2.7 สรุปการทบทวนวรรณกรรมเพื่อนำไปใช้ในงานวิจัย.....	46
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	50
3.1 ขั้นตอนการวิจัย.....	50
3.2 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
3.4 การเก็บข้อมูล.....	55
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	58
บทที่ 4 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของการทดสอบด้านการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย...	62
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของการทดสอบด้านการใช้งานเครื่องเสริมทักษะ การเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย.....	66
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	69
5.1 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ.....	69
5.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัย.....	70
บรรณานุกรม.....	72
ภาคผนวก ก หนังสืออนุมัติโครงการหนังสือขอความอนุเคราะห์.....	74
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	78
ภาคผนวก ค การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย.....	83
ภาคผนวก ง การสัมภาษณ์และทดสอบเครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย.....	97
ภาคผนวก จ ประวัตินักวิจัย.....	101

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1	สถิติจดทะเบียนคนพิการ จำแนกตามประเภทความพิการ และเพศ และภูมิภาคตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2537 ถึง 31 ตุลาคม 2545.....	9
ตารางที่ 2.2	พัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กที่บกพร่องทางสายตาระดับอนุบาล 1-3.....	30
ตารางที่ 2.3	พัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กที่บกพร่องทางสายตาระดับอนุบาล 1-3.....	31
ตารางที่ 2.4	พัฒนาการทาง อารมณ์-จิตใจและสังคมของเด็กที่บกพร่องทางสายตาระดับอนุบาล1-2.....	31
ตารางที่ 2.5	พัฒนาการทางด้านภาษาของเด็กที่บกพร่องทางสายตา ระดับอนุบาลปีที่ 1-2.....	32
ตารางที่ 2.6	พัฒนาการทางการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็กและประสาทที่เหลื่อมอยู่ของเด็ก.....	32
ตารางที่ 2.7	แสดงตัวแปรจากกรอบทฤษฎี.....	48
ตารางที่ 3.1	แสดงสเกลระดับความคิดเห็นในแบบทดสอบ.....	54
ตารางที่ 3.2	แสดงสเกลระดับความคิดเห็นในการวิเคราะห์ผล.....	59
ตารางที่ 4.1	แสดงคุณลักษณะประชากร ของกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบด้านการเรียน พยาณชนะเบรลล์ไทย.....	62
ตารางที่ 4.2	แสดงความคิดเห็นในการทดสอบด้านการเรียนพยาณชนะเบรลล์ไทย โดยการใช้ เครื่องเสริมทักษะการเรียนพยาณชนะเบรลล์ไทย.....	65
ตารางที่ 4.3	แสดงคุณลักษณะประชากร ของกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบด้านการการใช้งาน เครื่องเสริมทักษะการเรียนพยาณชนะเบรลล์ไทย.....	66
ตารางที่ 4.4	แสดงผลการทดสอบด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะ การเรียนพยาณชนะเบรลล์ไทย.....	67
ตารางที่ 4.5	แสดงผลการทดสอบด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนพยาณชนะเบรลล์ ไทย ในการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเรียนพยาณชนะเบรลล์ไทย.....	68

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 อักษรเบรลล์ไทย.....	20
ภาพที่ 2.2 ตำแหน่งจุด 6 จุดของอักษรเบรลล์ระยะห่างต่างๆ.....	25
ภาพที่ 2.3 ของตำแหน่งจุดอักษรเบรลล์ในสองเซลล์.....	25
ภาพที่ 2.4 แสดงการเชื่อมโยงกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	47
ภาพที่ 3.1 เชื่อมโยงกระบวนการวิจัย.....	52
ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนขณะทำการการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก.....	56
ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการเรียนรู้จากเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย.....	57
ภาพที่ 3.4 แสดงขั้นตอนเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ.....	57
ภาพที่ ค1 แสดงการออกแบบร่าง.....	83
ภาพที่ ค2 แสดงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่อง.....	83
ภาพที่ ค3 แสดงเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทยต้นแบบ.....	84
ภาพที่ ง1 การสัมภาษณ์เพื่อข้อมูลในการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ ไทย.....	97
ภาพที่ ง2 แนะนำการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทยต้นแบบ.....	97
ภาพที่ ง3 บรรยายภาคการทดลองใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทยต้นแบบ.....	98
ภาพที่ ง4 บรรยายภาคการทดลองใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทยต้นแบบ.....	99
ภาพที่ ง5 บรรยายภาคการทดลองการเรียนรู้จากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ และการเรียน โดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทยต้นแบบ.....	100
ภาพที่ ง6 การสัมภาษณ์ครู เพื่อสอบถามข้อเสนอนแนะต่างๆ หลังการทดลอง.....	100

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในอดีตที่ผ่านมา คนทั่วไปมักมีเจตคติต่อบุคคลพิการว่าเป็นบุคคลที่น่าสมเพชเวทนา เป็นบุคคลที่ไร้ความสามารถโดยสิ้นเชิง ต้องเป็นภาระของครอบครัวตลอดชีวิตและไม่ได้รับการยอมรับให้อยู่ร่วมในสังคมหรือทำกิจกรรมได้เหมือนคนปกติทั่วไป บุคคลพิการเหล่านี้จึงมีชีวิตรอดไปเพียงวันๆ ไม่มีโอกาสได้รับการดูแลรักษาและการพัฒนาตนเองให้มีโอกาสได้ใช้ชีวิตเยี่ยงคนปกติทั่วไป

ด้านความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีทางด้านการแพทย์และสาขาวิชาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการศึกษา การอาชีพ และการสังคม ช่วยให้ผู้พิการได้รับการบำบัดรักษาและการฟื้นฟูสมรรถภาพดีขึ้น และได้มีโอกาสแสดงความสามารถให้เห็นว่าหากได้รับการบำบัดรักษาและการดูแลที่ถูกต้องบุคคลพิการยังเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าสำหรับสังคม

ในประเทศไทยพระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ.2534 ได้ให้ความหมายของคำว่าคนพิการไว้ว่า เป็นคนที่มีความผิดปกติทางร่างกาย ทางสติปัญญา หรือทางจิตใจ ตามประเภทและหลักเกณฑ์ที่กำหนดในกฎกระทรวง โดยพระราชบัญญัตินี้ได้กำหนดหลักเกณฑ์แบ่งคนพิการออกเป็น 5 ประเภทได้แก่

- (1) คนพิการทางการมองเห็น
- (2) คนพิการทางการได้ยินหรือการสื่อความหมาย
- (3) คนพิการทางการเคลื่อนไหว
- (4) คนพิการทางจิตใจ หรือพฤติกรรม
- (5) คนพิการทางสติปัญญา หรือการเรียนรู้

ทั้งนี้พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ.2534 ได้ให้ความหมายของคำว่าคนพิการทางการมองเห็น คือคนที่มีสายตาข้างที่ตีกว่าเมื่อใช้แว่นสายตารวมแล้วมองเห็นน้อยกว่า 6/18 หรือ 20/70 ลงไปจนมองไม่เห็นแม้แต่แสงสว่างหรือคนที่มีลานสายตาแคบกว่า 30 องศา ผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น เป็นกลุ่มคนพิการที่ขาดประสาทสัมผัสทางการมองเห็นสามารถแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ สายตาเลือนราง (Low Vision) และตาบอด (Blind) (สำนักงานคณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ, ม.ป.ป.)

ส่วนคณะอนุกรรมการคัดเลือกและจำแนกความพิการเพื่อการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดแบ่งบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. คนตาบอด หมายถึง คนที่สูญเสียการเห็นมากจนต้องสอนให้อ่านอักษรเบรลล์หรือใช้วิธีการฟังเทปหรือแผ่นเสียง

2. คนเห็นเลือนราง หมายถึง คนที่สูญเสียการเห็นแต่ยังสามารถอ่านอักษรพิมพ์ที่ขยายใหญ่ได้ หรือต้องใช้แว่นขยายอ่าน (คณะอนุกรรมการคัดเลือกและจำแนกความพิการ เพื่อการศึกษากระทรวงศึกษาธิการ, 2543)

คนพิการในประเทศไทยมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นโดยในปี 2517 มีคนพิการประมาณ 2 แสนคนหรือร้อยละ 0.5 ของประชากรทั้งสิ้น และค่อยๆ เพิ่มสูงขึ้นเป็น 1.1 ล้านคนหรือร้อยละ 1.7 ในปี 2545 และมีคนพิการประมาณ 1.1 ล้านคนหรือร้อยละ 1.7 ของประชากรทั้งสิ้น สัดส่วนของคนพิการนอกเขตเทศบาลสูงกว่าในเขตเทศบาล (ร้อยละ 2.1 และ 1.0 ของประชากรในแต่ละเขตตามลำดับ) ภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีอัตราร้อยละของคนพิการสูงกว่าภาคอื่น (ร้อยละ 2.4 ของประชากรในภาค) กรุงเทพมหานครมีอัตราร้อยละต่ำสุด (ร้อยละ 0.7) การสำรวจครั้งนี้จำแนกลักษณะความพิการออกเป็น 31 ลักษณะ เมื่อจัดเรียงลำดับตามลักษณะความพิการ 5 ลำดับแรกได้ดังนี้

ลำดับที่ 1 สายตาเลือนราง 2 ข้าง มีร้อยละ 21.9

ลำดับที่ 2 หูตึง 2 ข้าง มีร้อยละ 10.3

ลำดับที่ 3 อัมพฤกษ์ มีร้อยละ 10.2

ลำดับที่ 4 แขน ขา ลีบ / หยัดงอไม่ได้ มีร้อยละ 7.6

ลำดับที่ 5 สายตาเลือนรางข้างเดียว มีร้อยละ 6.8 (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2546: 1-2)

มีคำกล่าวว่า มือคือตาของคนตาบอด ซึ่งหมายความว่า การจับต้องเป็นประสาทสัมผัสที่สำคัญที่สุดของคนตาบอด

เด็กตาบอดนั้นจำเป็นต้องได้รับการกระตุ้น และส่งเสริมในการหาประสบการณ์ด้วยการสัมผัส เด็กจึงจะเรียนรู้ที่จะใช้มือจับต้องสิ่งต่างๆ และพัฒนาการสัมผัสที่มีความรู้สึกไว ซึ่งเด็กจำเป็นต้องใช้ในการทำความรู้จักกับโลกที่เขาอยู่อาศัย

วิธีการสอนการจับและใช้อุปกรณ์เพื่อการเรียนที่จำเป็นในการให้การศึกษาแก่คนตาบอดนั้นมีความสำคัญ และต้องช่วยให้เด็กได้มีพัฒนาการความคิดรวบยอดตรงความเป็นจริง เนื่องจากเด็กตาบอดต้องอ่านด้วยการใช้นิ้วมือสัมผัสตัวอักษรเบรลล์ที่เด็กตาบอดอ่านและเขียนมี

ลักษณะพิเศษเป็นจุดนูนเรียกว่า “ อักษรเบรลล์ ” ด้วยการใช้จำนวนจุดนูน 1 – 6 จุด ในตำแหน่งต่างๆประสมกันที่ใช้เขียนแทนหนังสือ (กรมสามัญศึกษา. 2540 :36) สื่อสำหรับเตรียมความพร้อมในการอ่าน – เขียนเบรลล์ ในระดับชั้นอนุบาลต้องได้รับการเตรียมความพร้อมหลายๆด้านที่สำคัญด้านหนึ่งคือ การเตรียมความพร้อมเพื่อการอ่าน – เขียนซึ่งจะใช้สื่อในการฝึกสัมผัสที่ปลายนิ้ว การแยกความแตกต่าง ตำแหน่งซ้ายขวา สื่อเหล่านี้จะเชื่อมโยงและมีความสัมพันธ์กับจุดและตำแหน่งของอักษรเบรลล์

การจัดการศึกษาในโรงเรียนสอนคนตาบอดในระดับชั้นอนุบาลเป็นสิ่งที่จำเป็น เพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ทางด้านพยัญชนะเบรลล์ไทย สำหรับใช้เป็นสื่อที่จะให้นักเรียนมีทักษะและมีความคุ้นเคยกับอักษรเบรลล์ ดังนั้นการเรียนพยัญชนะอักษรเบรลล์ไทยของเด็กตาบอดมีความสำคัญเป็นอย่างมากเพื่อเป็นการพัฒนาในการเรียนให้แก่เด็กในลำดับการศึกษาของเด็กตาบอดต้องมีการวางพื้นฐานในการเรียนเบรลล์ที่เป็นการนำอักษรเบรลล์เพื่อใช้ในการเรียนอ่าน – เขียนและในการเรียนอักษรเบรลล์ไทยก็มีความจำเป็นที่จะมีสื่อในการเรียนการสอน เพื่อช่วยในการส่งเสริมการเรียนอักษรเบรลล์ไทย และในปัจจุบันมีสื่อที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนอ่าน – เขียนอักษรเบรลล์เด็กตาบอดน้อยมาก และยังมีปัญหาในการใช้งาน เช่น ในการเรียนของเด็กตาบอดยังขาดอุปกรณ์ที่ใช้โดยตรง และสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเอง ทำให้พัฒนาการในการเรียนรู้ช้าลงไป จากความเป็นมาและความสำคัญ และจากสภาพปัญหาดังกล่าวทำให้เกิดแรงบันดาลใจที่จะทำวิจัยในการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย เพื่อให้ผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็นเหล่านี้ได้มีผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองในการใช้งานในอนาคต และเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของรัฐบาลในการพัฒนาผู้พิการเหล่านี้

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย
2. เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในการศึกษานอกเวลาเรียนให้กับเด็กจะได้มีโอกาสการฝึกฝนตนเอง และไม่จำเป็นต้องอยู่กับครูผู้สอนตลอดเวลาเพิ่มความชำนาญในการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1.3.1 การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย ดังนี้
 - ด้านการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย
 - ด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย

- ด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งาน
- กลุ่มเป้าหมายในการทดลอง ผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็น ที่เรียนพยัญชนะ

เบรลล์ไทย

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1.4.1 แก้ปัญหาในการดำเนินงานของหน่วยงานที่ทำการวิจัย
- 1.4.2 เป็นองค์ความรู้ในการวิจัยต่อไป
- 1.4.3 บริการความรู้แก่ประชาชน
- 1.4.4 บริการความรู้แก่ภาคธุรกิจ
- 1.4.5 เป็นประโยชน์ต่อประชากรกลุ่มตัวอย่าง

หน่วยงานที่นำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ โรงเรียน มหาวิทยาลัย สมาคม องค์กร หน่วยงานภาครัฐและเอกชน ที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็น

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1.5.1 ความบกพร่องทางการเห็น หมายถึง เป็นกลุ่มคนพิการที่ขาดประสาทสัมผัสทางการเห็น สามารถแบ่งได้ออกเป็น 2 ลักษณะ คือ สายตาเลือนราง (Low Vision) ตาบอด (Blind)

1.5.2 เสริมทักษะ หมายถึง เพิ่มความรู้, เพิ่มความชำนาญ, เพิ่มความสามารถ และเพิ่มความคล่องแคล่วสำหรับคนตาบอดในการอ่าน – เขียนอักษรเบรลล์

1.5.3 พยัญชนะ หมายถึง เสียงพูดที่เปล่งออกมาโดยใช้อวัยวะส่วนต่างๆในปากและคอ หรือตัวอักษรที่ใช้แทนเสียง

1.5.4 พยัญชนะไทย หมายถึง อักษรในภาษาไทย ตั้งแต่ ก – ฮ มีทั้งหมด 44 ตัว

1.5.5 อักษรเบรลล์ หมายถึง อักษรนั้นมีลักษณะเห็นจุดนูน 6 จุดเรียกว่าเป็น 1 กลุ่ม หรือ 1 เซลล์ ซึ่งนำมาเรียงกันอย่างมีระบบเป็นรหัส หรือสัญลักษณ์แทนอักษรพยัญชนะไทยที่คนตาดีใช้

1.5.6 การพัฒนา หมายถึง การปรับปรุงเปลี่ยนแปลงให้สามารถใช้งานได้สะดวกสบาย และเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุประสาทสัมผัสไทย ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทั้งโครงการใกล้เคียงและที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา รวมทั้งแหล่งข้อมูลต่างๆทั้งจากหน่วยงาน และห้องสมุดโดยดำเนินงานไปตามลำดับขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดเกี่ยวกับทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 2.1 ความหมายของความบกพร่องทางการเห็น
- 2.2 ลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรมของเด็กที่มีปัญหาทางการเห็น
- 2.3 พฤติกรรมการเล่นของเด็กบกพร่องทางการเห็นในโรงเรียนสอนคนตาบอด
- 2.4 การเรียนของเด็กบกพร่องทางการเห็นและหลักสูตร
- 2.5 การเตรียมความพร้อมทางการอ่านอักษรเบรลล์
- 2.6 พื้นฐานการเรียนรู้พหุประสาทสัมผัสไทย
- 2.7 สื่อการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น
- 2.8 การเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก
- 2.9 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
- 2.10 สรุปการทบทวนวรรณกรรมเพื่อนำไปใช้ในงานวิจัย

2.1 ความหมายของความบกพร่องทางการเห็น

แพทย์หญิงสกาวัฒน์ คุณาวิศรุต (2546: 16-21) ได้กล่าวว่า ความบกพร่องของการเห็นที่ระดับหนึ่ง ซึ่งยังสามารถประกอบภารกิจประจำวัน เดินทางไปไหนมาไหนได้ตามปกติ แต่มีข้อจำกัดบ้างในบางประการ เช่น ในการศึกษาบางแขนงและบางหมวดวิชา โดยที่ยังสามารถประกอบอาชีพหลายๆ อย่างได้ แต่มีปัญหาบ้างในบางอาชีพที่ต้องใช้สายตาละเอียดถือเป็นขั้นต้นของการบกพร่องทางการเห็น ทั้งนี้ต้องผ่านการรักษาทางการแพทย์อย่างครบถ้วน และใช้แว่นสายตารรรรมดาแล้ว

การที่ต้องแยกสายตาเลือนรางออกจากสายตาปกติ และตาบอด เพื่อประโยชน์หลายประการเช่น ในด้านการศึกษา ก็เพื่อให้สามารถจัดอุปกรณ์การศึกษา หลักสูตร วิธีการสอนให้

เหมาะกับระดับของสายตา ตลอดจนให้การช่วยเหลืออื่นๆ ด้านสังคมและมีการสนับสนุนให้สามารถประกอบอาชีพสอดคล้องกับความต้องการตามข้อจำกัดของสายตาและความสามารถของผู้ที่มีความบกพร่องทางสายตาที่ระดับต่างๆ กัน

สภาพตาบอด (blindness) เป็นความบกพร่องของการเห็น จะไม่สามารถใช้สายตาประกอบภารกิจประจำวัน ศึกษา และประกอบอาชีพเช่นคนปกติทั่วไป

ระดับความบกพร่องของการเห็น จุดมุ่งหมายของการแบ่งระดับของความบกพร่องทางการเห็น คือ

1. เพื่อให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านการแพทย์ สังคมสงเคราะห์ การศึกษา การพิจารณาจ่ายค่าทดแทนตามกฎหมายแรงงาน การสงวนอาชีพตลอดจนสวัสดิการอื่นๆ

2. เพื่อประโยชน์ด้านวิชาการ เช่น การศึกษา ค้นคว้า วิจัย การจัดทำสถิติ ตลอดจนความสะดวกในการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างประเทศ

การให้คำนิยามของสภาพตาบอดมีต่างๆ กัน เช่น ในประเทศแคนาดา สหรัฐอเมริกา ถือว่าสายตาข้างดีเมื่อใช้แว่นแล้วอยู่ในระดับน้อยกว่า 6/60 ลงมา หรือมีลานสายตาแคบกว่า 20 องศา เป็นสภาพตาบอดตามกฎหมาย (legal blindness) ในประเทศอังกฤษ ถือเอาสายตาน้อยกว่า 3/60 เป็นตาบอด ในอียิปต์และสเปนถือเอาสายตาน้อยกว่า 1/60 เป็นตาบอดเป็นต้น

สมาคมจักษุแพทย์แห่งประเทศไทยใช้คำว่า สายตาพิการแทนความบกพร่องของการเห็น และให้คำนิยามไว้ดังต่อไปนี้

1. สายตาพิการและตาบอด (เฉพาะตาข้างใดข้างหนึ่งข้างเดียว)

1.1 สายตาพิการ หมายความว่า การมีสายตาที่ดีที่สุดเมื่อใช้แว่นตาธรรมดา โดยไม่รวมเครื่องช่วยสายตาพิเศษ (visual aids) แล้วเห็นน้อยกว่า 6/18 ลงไปจนถึง 3/60 หรือมีลานสายตาโดยเฉลี่ยแคบกว่า 30 องศา ลงไปจนถึง 10 องศา

1.2 ตาบอด หมายความว่า การมีสายตาเมื่อใช้แว่นตาธรรมดาน้อยกว่า 3/60 ลงมาจนถึงบอดสนิท หรือมีลานสายตาโดยเฉลี่ยแคบกว่า 10 องศา และยังแบ่งออกได้เป็น 3 ชั้น ดังนี้

ตาบอดชั้นแรกหรือตาเริ่มบอด หมายความว่า การมีสายตาเมื่อใช้แว่นตาธรรมดาแล้วเห็นน้อยกว่า 3/60 ลงไปจนถึง 1/60 หรือมีลานสายตาโดยเฉลี่ยแคบกว่า 10 องศา ไปจนถึง 5 องศา

ตาบอดขั้นที่สองหรือตาบอดเกือบสนิท หมายความว่า การมีสายตาเมื่อใช้แว่นธรรมดาแล้วเห็นน้อยกว่า 1/60 ลงไปจนถึงมองเห็นเพียงแสงสว่าง หรือมีลานสายตาโดยเฉลี่ยแคบกว่า 5 องศาไปจนถึง 0 องศา

ตาบอดขั้นสาม หรือ ตาบอดสนิท หมายความว่ามองไม่เห็นแม้แต่แสงสว่างคน

2. สายตาพิการและคนตาบอด (พิจารณาตาทั้ง 2 ข้าง)

2.1 คนสายตาพิการ หมายถึง ผู้ซึ่งตาข้างที่ดีกว่าเมื่อใช้แว่นตาธรรมดาเห็นน้อยกว่า 6/18 ลงไปจนถึง 3/60 หรือมีลานสายตา โดยเฉลี่ยแคบกว่า 30 องศา ลงไปจนถึง 10 องศา

2.2 คนตาบอด หมายถึง ผู้ซึ่งตาข้างที่ดีกว่า เมื่อใช้แว่นตาธรรมดาแล้วเห็นน้อยกว่า 3/60 หรือมีลานสายตาแคบกว่า 10 องศา

คนตาบอดขั้นแรก มีลักษณะดังนี้ ตาข้างที่ดีกว่า เมื่อใช้แว่นตาธรรมดาแล้วเห็นน้อยกว่า 3/60 ลงไปจนถึง 1/60 หรือมีลานสายตา โดยเฉลี่ยแคบกว่า 10 องศา ลงไปจนถึง 5 องศา

คนตาบอดขั้นสอง หมายถึง ผู้ซึ่งตาข้างที่ดีกว่าเมื่อใช้แว่นธรรมดาแล้วเห็นน้อยกว่า 1/60 ลงไปจนถึงมองเห็นเพียงแสงสว่าง หรือมีลานสายตาโดยเฉลี่ยแคบกว่า 5 องศาลงไปจนถึง 0 องศา

คนตาบอดขั้นสาม หรือคนตาบอดสนิท หมายถึง ผู้ซึ่งตาทั้งสองข้างมองไม่เห็นแม้แต่แสงสว่าง

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization : WHO) ได้แบ่งความบกพร่องทางการเห็นออกเป็นชั้นต่างๆ ตาม ICD 10 ดังนี้

ICD 10 definition		
Category of Visual Impairments	Maximum less than	Minimum equal to or better than
1	6/18	6/60
	3/10	1/10
	20/70	20/200
2	6/60	3/60
	1/10	1/20
	20/200	20/400
3	3/60	1/60
	1/20	1/50
	20/200	5/300
4	1/60	light perception
	1/50	
	5/30	
5	no light perception	
9	undetermined or unspecified	

สายเลือกรางได้แก่ visual impairment ระดับ 1 และ 2
 ตาบอดได้แก่ visual impairment ระดับ 3-5
 จากการศึกษา WHO ในปี 1998 พบว่ามีประชากรที่อยู่ในชั้นตาบอดในโลกนี้ทั้งหมด
 44,800,000 คน และโรคที่เป็นสาเหตุสำคัญได้แก่

1. ต้อกระจก 43%
2. โรคของประสาทตา รวมทั้งจอตาเสื่อมจากเบาหวาน จอตาส่วนกลางเสื่อม 24%
3. ต้อหิน 15%
4. ริดสีดวงตา 11%
5. ภาวะขาดวิตามิน A 6%
6. onchocerciasis 1%

2.2 ลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรมของเด็กที่มีปัญหาในการเห็น

2.2.1 พัฒนาการทางภาษา

ความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีปัญหามองเห็นว่าจะมีผลต่อการใช้ภาษาของเด็กหรือไม่นั้น มีอยู่ด้วยกัน 2 แนว คือ

1. เชื่อว่าเด็กที่มีปัญหาในการมองเห็นสามารถเข้าใจและใช้ภาษาได้เช่นเดียวกับเด็กปกติ Bateman 1965 ศึกษาเด็กตาบอดเดือนขวบพบว่า มีทักษะทางภาษา พอๆ กับเด็กปกติ
2. เด็กที่มีปัญหาในการมองเห็นมีพัฒนาการทางภาษาแตกต่างจากเด็กปกติ ทั้งนี้เนื่องจากเชื่อว่าเด็กตาบอดมีลักษณะบางอย่างที่มีอิทธิพลต่อความคิดของเขา Thomas D. Cutsforth ศึกษาเด็กตาบอดพบว่า เด็กจะมีลักษณะ Verbalism หรือ Verbal unreality การใช้ภาษาได้ไม่เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการเนื่องจากขาดประสบการณ์ในการสัมผัสในบางลักษณะ เด็กตาบอดเรียนคำหรือภาษาจากการฟัง มือ และอวัยวะอื่นๆ ยกเว้นสายตา ภาษาของเขาจึงใช้ได้ดีในกรณีที่ต้องเคยสัมผัสมาเท่านั้น การเรียนการสอนจึงมุ่งให้เด็กตาบอดมีความสามารถทางภาษาเหมือนเด็กปกติทั่วไป

2.2.2 สถิติปัญญา

ในการศึกษาเชาว์ปัญญาของเด็กตาบอดอยู่หลายปีพบว่า เด็กตาบอดไม่ใช้จะมีไอคิวต่ำโดยอัตโนมัติ ถ้าเขาได้มีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเพียงพอแล้วความสามารถทางเชาว์ปัญญาก็จะพัฒนาไปคล้ายๆ เด็กปกติผลจากการวัดเชาว์ปัญญาของเด็กตาบอดโดยนักจิตวิทยาหลาย ท่าน สามารถสรุปได้ว่า

1. ไม่สามารถยืนยันได้ว่า เด็กตาบอดมีเชาว์ปัญญาดำกว่าเด็กปกติ
2. ถ้าพิจารณาเฉพาะด้านภาษาอาจเป็นไปได้ว่า สัมประสิทธิ์สัมพันธ์ระหว่างเชาว์ปัญญาและความสูญเสียการเห็น
3. เนื่องจากมีเนื้องอกในตาซึ่งเกิดขึ้นเพราะ ได้รับการถ่ายทอดทางพันธุกรรม (retinoblastoma) เชาว์ปัญญาจะสูงกว่าระดับปกติ
4. เด็กตาบอดเนื่องจากขาดพัฒนาการของตาและบางส่วนของสมอง ซึ่งเป็นมาแต่กำเนิด (congenital anophthalmos) จะเป็นเด็กปัญญาอ่อน
5. แบบทดสอบเชาว์ปัญญาต่างๆไป ที่ใช้ทดสอบคนตาบอดจะวัดความสามารถทางภาษาทดสอบเชาว์ปัญญาที่ใช้ทดสอบเด็กปกติทั้งนี้เนื่องจากแบบทดสอบที่นำมาใช้วัดเด็กตาบอดต้องได้รับการดัดแปลงจากแบบทดสอบเชาว์ปัญญาต่างๆไป ความสามารถในการเข้าใจสังเกตต่างๆ จากการศึกษพบว่า ความสามารถในการเข้าใจสังเกตต่างๆ ของเด็กตาบอดแตกต่างกับเด็กปกติเพียงเล็กน้อย Witkin และคณะศึกษารูปแบบการคิดของเด็กตาบอดและเด็ก

ตารางที่ 2.1 สถิติจดทะเบียนคนพิการ จำแนกตามประเภทความพิการ และเพศและภูมิภาคตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2537 ถึง 31 ตุลาคม 2545

ภาค	ประเภทความพิการ																					ยอดรวม		
	ทางการมองเห็น			ทางการได้ยินฯ			ทางกาย			ทางจิตใจ			ทางสติปัญญา			ความพิการซ้ำซ้อน			ไม่ระบุความพิการ					
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม
กรุงเทพมหานคร	1,182	793	1,975	2,488	2,178	4,666	6,213	3,056	9,269	364	134	498	1,524	935	2,459	1,196	720	1,916	39	26	65	13,006	7,842	20,848
ภาคกลางและภาคตะวันออก	3,198	2,763	5,961	5,314	4,483	9,797	25,615	13,281	38,896	1,086	705	1,791	5,647	4,703	10,350	4,546	3,251	7,797	378	231	609	45,784	29,417	75,201
ภาคเหนือ	4,255	3,646	7,901	5,786	4,733	10,519	23,239	13,265	36,504	1,045	645	1,690	5,739	4,782	10,521	4,600	3,347	7,947	727	458	1,185	45,391	30,876	76,267
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	8,495	8,168	16,663	9,202	7,847	17,049	38,173	21,219	59,392	1,735	1,248	2,983	9,223	7,816	17,039	5,876	4,324	10,200	1,588	1,168	2,756	74,292	51,790	126,082
ภาคใต้	2,015	1,519	3,534	4,044	3,438	7,482	12,565	6,304	18,869	541	373	914	3,297	2,856	6,153	2,485	1,875	4,360	265	188	453	25,212	16,553	41,765
ยอดรวม	19,145	16,889	36,034	26,834	22,679	49,513	105,805	57,125	162,930	4,771	3,105	7,876	25,430	21,092	46,522	18,703	13,517	32,220	2,997	2,071	5,068	203,685	136,478	340,163
คิดเป็นร้อยละ	5.63	4.97	10.60	7.89	6.67	14.56	31.10	16.79	47.89	1.40	0.91	2.31	7.48	6.20	13.68	5.50	3.97	9.47	0.88	0.61	1.49	59.88	40.12	100.00

ที่มาข้อมูล : สำนักส่งเสริมและพิทักษ์คนพิการ สำนักงานส่งเสริมสวัสดิภาพและพิทักษ์เด็ก เยาวชน ผู้ด้อยโอกาส คนพิการ และผู้สูงอายุ รวบรวมจากรายงานผลการดำเนินงานของสำนักงานฯ และสำนักงานพัฒนางานพัฒนาสังคมและสวัสดิการจังหวัด

[พิมพ์คำอ้างอิงจากเอกสาร หรือบทสรุปของจุดที่น่าสนใจ คุณสามารถจัดตำแหน่งกล่องข้อความได้ทุกที่ในเอกสาร ให้ใช้แท็บ 'เครื่องมือกล่องข้อความ' เพื่อเปลี่ยนแปลงการจัดรูปแบบของกล่องข้อความของคำอ้างอิงที่ดึงมา]

ปกติ พบว่าเด็กตาบอดมีรูปแบบการคิดซึ่งเรียกว่า global cognitive style คือการคิดรวมๆ ไม่สามารถคิดหรือเข้าใจถึงรายละเอียดปลีกย่อยได้ เนื่องจากเขาไม่สามารถรับรู้ในส่วนที่ละเอียดได้นั่นเอง ส่วนเด็กในสายตาปกติรูปแบบการคิดจะเป็นแบบ articulated cognitive style หมายความว่าความคิดอย่างละเอียดทั้งในส่วนรวมและส่วนที่ละเอียดปลีกย่อย สามารถวิเคราะห์ และเข้าใจถึงโครงสร้างของสิ่งที่กำลังคิดได้ว่าทั้งนี้เนื่องจากเขาสามารถมีประสบการณ์ทั้งที่เป็น ส่วนรวมทั้งหมดและทั้งที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อยของสิ่งเร้าต่างๆ ในขณะเดียวกันนั่นเอง นอกจากนี้ในการศึกษารูปแบบการคิดของเด็กสายตาปกติพบว่าเด็กที่ขาดอิสระต้องอยู่ภายใต้การ ควบคุมดูแลและช่วยเหลือจากบุคคลอื่น ความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เป็นนามธรรมของเด็กตาบอดจะ แตกต่างจากเด็กสายตาปกติเป็นอย่างมาก แต่ในด้านความคิดที่เกี่ยวกับรูปธรรมจะไม่ค่อยแตกต่างกันมากนัก ความแตกต่างดังกล่าวจะมีผลประสบการณ์ในการเรียนรู้ของเด็กตาบอดมาก คือ เด็กตาบอดจะขาดประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่จำเป็นบางอย่างไป

2.2.3 ความเข้าใจสังเกต

เกี่ยวกับระยะทางและความสัมพันธ์ เนื่องจากเด็กตาบอดไม่สามารถมองเห็น เกี่ยวกับระยะทางจึงขาดความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ด้วย แต่อย่างไรก็ตามจากการศึกษา ของ Harley สรุปได้ว่า เด็กตาบอดก็สามารถเข้าใจสังเกตเกี่ยวกับความสัมพันธ์ได้เนื่องจากเขา สามารถรับรู้เรื่องระยะทางได้โดยใช้ประสาทสัมผัสอื่น เช่น การรับรู้ระยะทางโดยการเดิน เป็นต้น

2.2.4 ความสามารถในการสัมผัสโดยการแตะต้อง

เด็กตาบอดสามารถรับรู้เกี่ยวกับระยะทางและความสัมพันธ์ได้โดยการแตะต้องเป็น สำคัญ Lowenfeld แบ่งการแตะต้องออกเป็น 2 ลักษณะ คือ แตะต้องในลักษณะการสังเคราะห์ และแตะต้องในลักษณะการวิเคราะห์

2.2.5 การแตะต้องในลักษณะของการวิเคราะห์

การแตะต้องวัตถุหรือสิ่งของที่มีขนาดโตพอที่จะใช้ข้างเดียวหรือสองข้างจับต้องได้ ทั้งหมดในคราวเดียวกัน ผลจากการสัมผัสจะต้องดังกล่าวทำให้คนตาบอดรับรู้สิ่งเร้าต่อเนื่องกัน หลายครั้งจึงจะเร้า ในขณะที่คนสายตาปกติจะรับรู้สิ่งเร้าส่วนต่างๆ ได้ในคราวเดียว ในการสอน เด็กตาบอดให้สามารถรับรู้สิ่งต่างๆ ที่ตนสัมผัสได้โดยเร็ว นั่นคืออะไร เขาก็จะสามารถรับรู้สิ่งเร้า นั้นได้ ความสามารถที่เด่นๆ บางอย่างของเด็กตาบอดถึงแม้ว่าเด็กตาบอดจะมีปัญหาบางประการ เกี่ยวกับการพัฒนาความคิดและความเข้าใจในสิ่งเร้าต่างๆ แต่เขาก็มีความสามารถบางอย่าง พอๆ กับเด็กปกติ Witkin และผู้ร่วมงานพบว่า เด็กตาบอดจะมีความเอาใจใส่ต่อสิ่งต่างๆ สูง เนื่องจากเขาต้องให้สัมผัสอื่นๆ ช่วยในการรับรู้และการรับรู้โดยประสาทสัมผัสเหล่านั้นต้องใช้ความ เอาใจใส่เป็นอย่างสูงด้วย นอกจากนี้ Halpin และคนอื่นๆ ยังพบว่าเด็กตาบอดมีความสามารถ

ในการฟังสูง และมีความคิดริเริ่มสูงด้วย ดังนั้นหาก เด็กตาบอดได้รับการฝึกฝนและการสอนอย่างเหมาะสมเขาก็จะไม่ประสบปัญหาในการที่จะพัฒนาความรู้ ความคิดของเขาหรือประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมแต่อย่างใด (Jean Piaget อ้างถึงใน Arnheims , Auxter and Crow , 1969 : 310)

2.2.6 ความสามารถในการเคลื่อนไหว

ความสามารถในการเคลื่อนไหวไปมาในที่ต่างๆ เป็นสิ่งหนึ่งที่แสดงถึงความสำเร็จในการปรับตัวของคนที่มีปัญหาทางสายตาหากเขาสามารถไปไหนมาไหนได้ก็แสดงว่า เขาสามารถปรับตัวได้ปัญหาที่คนทั่วไป สนใจเกี่ยวกับเรื่องนี้คือ ทำไมคนตาบอดจึงสามารถไปไหนมาไหนได้เหมือนๆคนปกติ ทั้งที่สายตาเขาพิการ มูลเหตุที่สำคัญอย่างหนึ่งทำให้คนตาบอดสามารถเคลื่อนไหวไปมาได้ก็คือ เขาได้รับการฝึกฝนในการเคลื่อนไหวไปมาได้ก็คือ เขาได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดีโดยที่ตัวเขาเองก็มีความต้องการที่จะฝึกฝน เพื่อให้สามารถไปไหนมาไหนได้เป็นอย่างดี Warren และ Kocon ศึกษาจากการวิจัยต่างๆ สรุปได้ว่า คนตาบอดสนิทมีปัญหาในการเคลื่อนที่น้อยกว่าคนที่มองเห็นได้อย่างเลื่อนราว ทั้งนี้เนื่องจากคนที่สามารถมองเห็นได้อย่างเลื่อนราวมีความคับข้องใจมากกว่าคนตาบอด เพราะเขามองเห็นได้ไม่ชัดเจนพอที่จะใช้ประโยชน์อะไรได้ จึงทำให้เขาต้องพึ่งพาอาศัยคนอื่นอยู่ตลอดเวลา เด็กที่บอดมาตั้งแต่กำเนิดจะมีปัญหาในการเคลื่อนไหวไปมาน้อยกว่าผู้ที่ตาบอดตอนหลังการที่คนตาบอดสามารถเคลื่อนที่ไปไหนมาไหนได้ เนื่องจากเขาสามารถหลีกเลี่ยงสิ่งต่างๆ ที่ขวางหน้าอยู่นั่นเอง ความสามารถดังกล่าวเรียกว่า Ohstacle Sense คนส่วนใหญ่มักเข้าใจผิดว่า ความสามารถนี้เป็นความสามารถที่เกิดขึ้นในคนตาบอดโดยเฉพาะ แต่จากการทดลองที่มหาวิทยาลัยคอร์เนลพบว่า เป็นความสามารถในการจับเสียงของตัวเองในสิ่งแวดล้อมเท่านั้นเอง Telford และ Sawray สรุปจากการศึกษาในครั้งนี้ได้ว่า

1. คนตาบอดแต่ละคนมี Obstacle Sense แตกต่างกัน Worchel Mauney และ Andres พบว่า 1 ใน 5 ของเด็กตาบอดไม่สามารถใช้ Obstacle Sense ได้
2. ไม่ว่าสิ่งเร้าจะอยู่ตรงหน้า หลังหรือข้างๆ จะไม่ทำให้ความสามารถในการรับรู้โดยจับเสียงแตกต่างกัน
3. คนตาบอดที่หูหนวกด้วยมาสามารถใช้ Obstacle Sense ได้
4. เสียงเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับการใช้ Obstacle Sense
5. ตัวอย่างที่สัมผัสได้ทางประสาทสัมผัสอื่นๆ เช่นผิวหนัง จมูก ใช้ได้ไม่ดีเท่ากับตัวอย่างที่เป็นเสียง

6. การเปลี่ยนระดับเสียง หรือเสียงก้อง เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการรับรู้โดยใช้ Obstacle Sense ระดับเสียงที่ทำให้ผู้ฟังเข้าใจ เรียกว่า Doppler effect

7. ความถี่ของเสียงที่สามารถรับรู้ได้โดยการรับรู้ทาง Obstacle Sense จะมีความถี่ 10,000 Hz ขึ้นไป ถ้าต่ำกว่านี้จะรับรู้ได้โดยไม่ค่อยดี ในการรับรู้วัตถุเล็กๆ ต้องใช้ความถี่สูงๆ จึงจะสามารถรับรู้ได้ดี

8. คนตาบอดที่ขาดความสามารถในการรับรู้โดยใช้ Obstacle Sense สามารถฝึกฝนได้

9. คนสายตาปกติเมื่อใช้ผ้าผูกตาจนไม่สามารถมองเห็นได้ ก็สามารถฝึกฝนการรับรู้ได้โดย Obstacle Sense ได้

2.2.7 ลักษณะทางอารมณ์ของผู้ที่บกพร่องทางสายตา

ไม่มีความมั่นใจในตนเอง เพราะมองไม่เห็นจึงไม่กล้าทำอะไร มีลักษณะที่อาย คิดว่าตนเองมีปมด้อย แล้วมีปัญหาหลากหลายออกสังคม ทำให้หงุดหงิด ค่อนข้างใจน้อย เพราะหงุดหงิด ขุนเขี้ยวมาก ต้องพึ่งคนอื่นตลอดเวลา ต้องการความรัก ความเอาใจใส่ บุคคลอื่นไม่ควรทำให้เขาน้อยใจมากขึ้นชอบปิดบังซ่อนเร้นเป็นความลับ เพราะไม่รู้ว่าคนอื่นจริงใจต่อตนเองแค่ไหนชอบปิดบังแยกตนเอง ทำให้เกิดอารมณ์หงุดหงิดมองไม่เห็นว่าคุณอื่นดีกับเขาอย่างไร ตลอดจนไม่สามารถสังเกตการแสดงออกทางอารมณ์ของคนอื่นได้

2.2.8 ด้านการปรับตัวทางสังคม

จากการศึกษาโดยใช้สังคมมิติกับเด็กพิการ รวมทั้งเด็กตาบอดด้วย ฟอริซ (Force,1965) พบว่า เด็กพิการจะไม่นิยมเท่ากับเด็กปกติ และจากการศึกษาของเมอร์ฟี (Murphy,1960) เจตคติที่มีต่อความพิการ นักการศึกษาจัดอันดับให้เด็กตาบอดอยู่ในขั้นต่ำสุด และเป็นเด็กพิการอันดับสองที่ครูอยากน้อยที่สุด โดยทั่วไปมักพบว่าเด็กตาบอดจะมีวุฒิภาวะทางสังคมน้อยกว่าเด็กปกติ แต่มักเนื่องจากสภาพแวดล้อมของเด็กตาบอดมากกว่าการสูญเสียสายตา ผู้ปกครองมักมีแนวโน้มที่จะปกป้องเด็กตาบอดอย่างแข็งขัน บ้างก็มีความรู้สึกผิด ซึ่งซึ่งกระบวนการระวายเป็นหรือขาดความรู้เกี่ยวกับความสามารถของเด็กเหล่านั้น ในด้านการรับรู้ประสาทสัมผัส การที่เด็กต้องสูญเสียสายตาไปเป็นเหตุให้เด็กต้องใช้ประสาทสัมผัสอื่นๆมาชดเชยมากขึ้น จนเชื่อกันว่าเด็กตาบอดสามารถได้ยินดีกว่ามีความจำดีกว่าเด็กปกติ อย่างไรก็ตามก็ดียังไม่มีงานวิจัยมาสนับสนุนในด้านนี้

2.2.9 ลักษณะทางร่างกายของผู้ที่มีสายตาบกพร่อง

การแยกเด็กที่มีความบกพร่องทางสายตาออกจากเด็กสายตาปกตินั้นไม่เป็นการยาก

เลยคือเด็กที่สายตาทบพร่องโดยทั่วไปมักเคลื่อนไหวช้ากว่าเด็กสายตาปกติ และประสาทส่วนหูจะทำงานได้ดีกว่าคนปกติ เช่นประสาทหูและมีความสามารถทางด้านความจำดีกว่าคนปกติ สำหรับส่วนสูงและน้ำหนักนั้นผู้ศึกษาพบว่า มักจะไม่มี ความแตกต่างจากเด็กธรรมดาแต่อย่างไร สุขภาพโดยทั่วไปของเด็กบกพร่องทางสายตาและเด็กปกติก็ไม่มี ความแตกต่างกันเลย

2.2.10 ลักษณะท่าทางคนตาบอดบางประการที่สังเกตได้

1. คนตาบอดชอบลูบคลำบริเวณตา (ที่ไม่มีลูกตาข้างใน)
2. คนตาบอดชอบนั่งก้มหน้า ไม่มีสายตาวัดระดับ ไม่ทราบว่าจะนั่งอย่างไรจึงจะสบาย บางครั้งจึงนั่งคอคอเตงคอตกและมองไปโดยไร้จุดหมาย
3. ชอบนั่งหมอบบนโต๊ะ ปล่อยให้ตัวตามสบาย ทำให้ิริยาบทเสียต้องรีบแก้ไข
4. มักเดินตัวตรงที่อ ไม่แกว่งแขน เพราะไม่รู้ว่าคนเดินต้องแกว่งแขน
5. มักเดินสับเท้าไปก่อน เพื่อจะได้รู้ว่าข้างหน้าเป็นอย่างไร
6. เวลาคุยกัน มักไม่มองหน้ากัน ได้ยินแต่เสียงพอลแล้ว
7. มีลักษณะชอบเดินเกาะกัน
8. มือไม่ค่อยอยู่นิ่ง

2.3. พฤติกรรมการเล่นของเด็กที่บกพร่องทางการเห็นในโรงเรียนสอนคนตาบอด

การเล่นนอกจากคำนึงถึงความเหมาะสมทางด้านต่างๆแล้วยังจะต้องคำนึงถึงการที่ของเล่นนั้นๆจะช่วยส่งเสริมพัฒนาการเด็กในด้านต่างๆด้วยและการเล่นสำหรับเด็กที่บกพร่องทางสายตานั้นจะแตกต่างกันเด็กปกติด้วย ซึ่งของเล่นที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการต่างๆ ของเด็ก

2.3.1 หลักการและความสำคัญของพัฒนาการ

ได้มีนักจิตวิทยาพัฒนาหลายท่านให้ความหมายคำว่า "พัฒนาการ (Development) ไว้แตกต่างกันดังกล่าว คาร์เตอร์ วี กู๊ด (C.V. Good) ได้ให้ความหมายว่า พัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างการทำงานการจัดระเบียบส่วนต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งทำให้เกิดเพิ่มพูนทั้งด้านขนาด ความแตกต่างความสลับซับซ้อน การผสมกลมกลืน ซึ่ดความสามารถ ประสิทธิภาพหรือก่อให้เกิดความเพิ่มพูนภาวะสูงสุดถึงสุดขีด รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงที่มีความคงทนถาวร อันเนื่องมาจากการเรียนรู้ที่ยาวนาน ซึ่งอาจเป็นการเรียนรู้ที่มีจุดมุ่งหมาย หรือเกิดขึ้นตามเหตุการณ์ก็ได้

เฮอร์ลอค (Hurlock) นักจิตวิทยาได้ให้ความหมายว่า พัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลงต่างๆที่มีลำดับขั้นตอนต่อเนื่องกันไปตลอด ซึ่งเป็นการกรบวนกรที่เปลี่ยนแปลงทั้ง

ทางร่างกายและจิตใจผสมผสานกัน ตลอดจนกระตุ้นให้บุคคลมีความสามารถที่จะจัดการควบคุมสิ่งแวดล้อมใหม่ๆ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว มี 4 ประเภท คือความหมายว่า พัฒนาการ หมายถึง การเปลี่ยนแปลง 5 ด้าน คือ

1. การเปลี่ยนแปลงด้านขนาด จะเห็นได้ชัดจากการที่เด็กเติบโตทั้งส่วนสูง น้ำหนัก ขนาดของลำตัว รวมทั้งอวัยวะและโครงสร้างภายในต่างๆ เช่น หัวใจ ปอด ลำไส้ และ ภาวะโภชนาการ จะมีขนาดใหญ่ขึ้น และทำหน้าที่ได้อย่างเหมาะสมกับความต้องการของร่างกายมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันสมองก็จะมีความสามารถเพิ่มขึ้น เช่น การรู้จักคำศัพท์ การมีเหตุผล การรับรู้ เหล่านี้จะเจริญไปพร้อมกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านขนาด

2. การเปลี่ยนแปลงด้านสัดส่วน การขยายตัวด้านขนาดของเด็กจะควบคู่ไปกับการเปลี่ยนแปลงด้านสัดส่วน เด็กจะเปลี่ยนแปลงสัดส่วนไปเรื่อยๆ และมีรูปร่างเหมือนผู้ใหญ่เมื่อเริ่มวัยรุ่น การเปลี่ยนแปลงด้านสัดส่วนนี้จะเกิดกับพัฒนาการทางสมองด้วย ซึ่งเห็นได้จากการเปลี่ยนแปลงจินตนาการในเด็กปฐมวัยที่เป็นไปในลักษณะที่ไม่เป็นจริง กลายเป็นการจินตนาการที่เป็นการวางแผนงานที่สร้างสรรค์

3. ลักษณะเดิมหายไปโดยลักษณะที่เกิดในวัยเด็กหายไปเมื่อเติบโตขึ้น เช่น ฟันน้ำนม การคืบคลาน การพูดอ้อแอ้ การใช้อารมณ์แบบเด็กๆ เป็นต้น

4. เกิดลักษณะใหม่ขึ้น อันเป็นผลมาจากวุฒิภาวะหรือจากการเรียนรู้ เช่น การงอกของฟันแท้ การคิดหาเหตุผล เป็นต้น จากความเห็นของนักจิตวิทยาพัฒนาการดังกล่าว อาจกล่าวได้ว่าการพัฒนาการ หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนแปลง (Process of change) ในด้านต่างๆ ของมนุษย์อย่างที่มีระเบียบแบบแผนสืบเนื่องกันไป ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางด้านคุณภาพ (Quality) การพัฒนานั้นไม่เพียงแต่ในด้านขนาด รูปร่าง หรือน้ำหนักเท่านั้น แต่รวมถึงการที่จะต้องมียุคใหม่ ๆ และมีความสามารถใหม่ๆ เกิดขึ้นด้วย (ปรัชญา แจ่มสว่าง อ้างถึงใน โครงการออกแบบเครื่องเล่นส่งเสริมพัฒนาการสำหรับเด็กตาบอด , 2539 : 44)

2.4 การเรียนของเด็กบกพร่องทางการเห็นและหลักสูตร

การแบ่งประเภทของเด็กสายตาทิการในแง่ของการจัดการศึกษา แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. ตาบอด (the blind) ได้แก่ผู้ที่มีการรับรู้ได้แต่แสงหรือไม่เห็นภาพเลย (NOVISION) ต้องใช้อักษร BRIALLE ในการเขียนและศึกษาค้นคว้าเล่าเรียน โดยสื่อการเรียนการสอนเป็นประเภทไม่ต้องใช้สายตาเลย (โดยทั่วไปสายตาเร็วกว่า 20/200)

2. เด็กที่มองเห็นได้เล็กน้อย (THE PARTIALLY SIGHTED) หรือที่เรียกว่า ใช้สายตาได้บ้าง (LOW VISION) สามารถอ่านเขียนอักษรธรรมดา ขนาดใหญ่หรือใช้แว่นตาสามารถศึกษาค้นคว้าเล่าเรียนได้โดยใช้สายตาได้ (ระดับสายตา 20/70 – 20/200) กลุ่ม “ ตาบอด ” เด็กที่มีสายตาทบพร่องจนจัดว่าบอดสนิททำให้มองเห็นสิ่งต่างๆ ไม่ได้เลยนั้น ทำให้ภาพพจน์ทางสายตาพลอยสูญเสียไปด้วย เป็นเหตุให้เสียจินตนาการไปมาก 2 อาจแบ่งเป็นประเภทใหญ่ ได้ 3 ประเภท คือ “ คนสายตาชั้นแรก หรือ คนตาเริ่มบอด ” จะมีลักษณะดังนี้ ตาข้างดีมีสายตาที่ช่วยด้วยแว่นตาแล้ว เห็นเลวกว่า 3/60 ลงไปจนถึง 1/60 หรือมีสายสายโดยเฉลี่ยแคบกว่า 10 องศา ลงไปจนถึง 5 องศา “ คนตาบอดชั้นที่สอง หรือ คนตาบอดเกือบสนิท ” มีลักษณะดังนี้ ตาข้างดีมีสายตาที่ช่วยด้วยแว่นตาเห็นเร็วกว่า 1/60 ลงไปจนถึงมองเห็นเพียงแสงสว่าง หรือมีลานสายตาโดยเฉลี่ยแคบกว่า 5 องศา ลงไปจนถึงกว้างกว่า 0 องศา “ คนตาบอดชั้นที่สาม หรือ คนตาบอดสนิท ” มีลักษณะดังนี้ ตาทั้งสองข้างจะมองไม่เห็นแม้แต่แสงสว่าง

สำหรับเด็กที่โรงเรียนสอนคนตาบอด พญาไท กรุงเทพมหานคร นายแพทย์ Kaguichi Konyama นายแพทย์ Puangthong Boonswasdi และแพทย์หญิง กัลยานี พฤษชาลวิทย์ ได้ร่วมกันวิจัยลักษณะของเด็กตาบอดที่โรงเรียนสอนคนตาบอดออกได้เป็น

NO	PL	คือไม่เห็นแสงเลย	30.00 %
	DL	เห็นแสงบ้าง	22.14 %
	PL	เห็นและรู้ทิศทางของแสง	12.14 %
	H.M.	เห็นมือเคลื่อนไหว	9.28 %
	F.C.	นับนิ้วได้	10.71 %
	0.1	เห็นตัวเลขตัวที่ใหญ่ที่สุดใน char ที่วัดสายตา	5.71 %

2.4.1 การจัดศึกษาให้แก่ผู้บกพร่องทางสายตา

เนื่องจากคนตาบอดมีอยู่เป็นจำนวนมากมาโดยนึ่งเอง จึงจำเป็นที่จะต้องให้บุคคลเหล่านี้ได้รับการศึกษาเพื่อให้ช่วยตนเองได้ และสามารถที่ดำรงชีวิตอยู่ในสังคม ได้อย่างปกติสุข เช่นเดียวกับคนตาดี แทนที่จะทอดทิ้งตามยถากรรมดังแต่ก่อน แต่การจัดการศึกษาให้บุคคลเหล่านี้ก็จำเป็นต้องจัดให้เป็นพิเศษ แตกต่างจากธรรมดาทั่วไป การศึกษาอย่างเป็นทางการสำหรับคนตาบอดเริ่มในปี ค.ศ. 1784 การศึกษาของคนตาบอดในระยะแรกนี้จัดทำโดยเอกชน จนกระทั่งในปี ค.ศ.1837 รัฐบาลสหรัฐอเมริกาจึงจัดสร้างโรงเรียนสอนคนตาบอดของรัฐบาลขึ้นเป็นแห่งแรกของโลกคือ โรงเรียนสอนคนตาบอดโอไฮโอ (Ohio School for the Blind) หลังจากนั้นก็มีกลุ่มบุคคลทางศาสนาได้จัดตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดแบบประจำขึ้นในสหรัฐอเมริกา

สำหรับการศึกษาของคนตาบอดในประเทศไทยนั้นเริ่มขึ้นในปี พ.ศ. 2482 โดยมีสเจเนวีฟ คอลฟิลด์ (Miss Genevieve Caulfield) ซึ่งจะกล่าวในตอนหลัง ตอนแรกมีนักเรียนเพียงคนเดียว แต่ภายหลังจำนวนนักเรียนตาบอดได้เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ต่อมาปี พ.ศ. 2494 สมเด็จพระบรมราชินีนาถทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ รมูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์ต่อมาในปี พ.ศ. 2496 Miss Caulfield ก็ได้เริ่มชักชวนเชียงใหม่และจังหวัดใกล้เคียง ให้จัดตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดและมูลนิธิ เพื่อให้การศึกษาและสงเคราะห์คนตาบอดที่มีภูมิลำเนาอยู่ในภาคเหนือ จนกระทั่งวันที่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2505 จึงจดทะเบียนตั้งมูลนิธิได้และได้จดทะเบียนจัดตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดภาคเหนือขึ้นด้วย เปิดดำเนินการสอนตั้งแต่ปีการศึกษา 2503 เป็นต้นมา

ในปัจจุบันประเทศไทยมีโรงเรียนสอนคนตาบอด 2 แห่ง คือโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพฯ อยู่ถนนราชวิถี เขตพญาไท กรุงเทพฯ รับนักเรียนชายหญิงทั้งประจำและไปกลับ ตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงมัธยม 3 อีกแห่งคือ โรงเรียน สอนตาบอดภาคเหนืออยู่ที่เชียงใหม่รับ ในการให้การศึกษาแก่คนตาบอดนั้น นักการศึกษาจำเป็นต้องทราบสมรรถนะในการเรียนของคนตาบอดเอเบล (Abel) จึงได้ทำการแบ่งคนตาบอดออกเป็น 5 ประเภทด้วยกัน ตามความสามารถในการมองเห็น และได้ศึกษาความสามารถในการเรียนของคนตาบอดแต่ละประเภทไว้ ดังนี้

1. พวกที่มีความสามารถในการมองเห็นไม่ถึง 2/200 เป็นพวกตาบอดสนิท ไม่สามารถมองเห็นการเคลื่อนไหวของมือในระยะห่างสามฟุต พวกนี้เรียกโดยการฟังและการสัมผัส เช่นเดียวกับพวกแรก

2. พวกที่มีความสามารถในการมองเห็นไม่เกิน 5/200 พวกนี้ไม่สามารถอ่านหัวข้อขนาดใหญ่ของหนังสือพิมพ์ แต่สามารถมองเห็นในการเดินทางได้บ้าง พวกนี้สามารถเรียนโดยใช้สายตาได้บ้าง แต่ก็ต้องอาศัยการฟังและการสัมผัสเป็นส่วนใหญ่

3. พวกที่มีความสามารถในการมองเห็น 20/200 สามารถอ่านตัวหนังสือขนาด 14 จุด (14 -point) ได้ แต่สามารถอ่านหัวข้อได้ พวกนี้สามารถเรียนผ่านทางสายตาเป็นใหญ่ แต่ก็ต้องอาศัยการฟังและการสัมผัสเป็นส่วนประกอบบ้างเป็นบางครั้งพวกที่มีความสามารถในการมองเห็น 20/200 สามารถอ่านตัวหนังสือขนาด 10 จุด (10 - point) ได้สามารถปฏิบัติกิจกรรมประจำวันที่ต้องการใช้สายตาได้บ้าง พวกนี้สามารถเรียนผ่านทางสายตาเป็นส่วนสำคัญ

ในสมัยที่เริ่มให้การศึกษาแก่คนตาบอดใหม่ๆ นั้น นักศึกษาของสหรัฐอเมริกา จัดให้คนทั้ง 5 ประเภทนี้ได้รับการศึกษาเป็นพิเศษแบบคนตาบอด คือให้เรียนโดยการฟังและสัมผัสใช้อักษรพิเศษสำหรับคนตาบอด คือ อักษรเบรลล์ (Braille) และใช้อุปกรณ์การเรียนแบบคนตาบอดทั้งสิ้น แต่ต่อมาภายหลัง จำนวนคนตาบอดทั้ง 5 ประเภทนี้มากขึ้นจนไม่สามารถจัดการศึกษา

แบบคนตาบอดได้ทั่วถึง จำนวนคนตาบอดจึงลดลงมากเหลือเพียงประเภทที่ 1 และประเภทที่ 2 เท่านั้นที่จัดการศึกษาแบบคนตาบอดได้ ส่วนที่ 3 พวกหลังให้ใช้ อักษรเบรลล์ ควบกับอักษรธรรมดาหรือใช้อักษรธรรมดาอย่างเดียว จากการที่คนตาบอดต้องเรียนโดยการฟังและการสัมผัสนี้เอง ตัวหนังสือที่ใช้จึงต้องเป็นตัวหนังสือพิเศษที่ใช้อ่านโดยการคลำ ตัวหนังสือนี้มีชื่อเรียกในปัจจุบันว่าอักษร เบรลล์ ซึ่งหลุยส์เบรลล์ (Louis Braille) เป็นผู้คิดค้นประดิษฐ์ขึ้น ตามประวัติในการประดิษฐ์อักษรสำหรับคนตาบอดนั้น วาเรนติน ฮอย (Velentin Hauy) ซึ่งเป็นผู้จัดการโรงเรียนสอนคนตาบอดแห่งแรกของโลกที่กรุงปารีสที่ได้รับการยกย่อง วาเรนติน ฮอยได้พบว่าถ้าหากเขียนตัวหนังสือมุ่มลงไปมากๆ เขาจะสามารถอ่านตัวหนังสือทางด้านหลังของกระดาษได้ ฮอยจึงทดลองทำตัวหนังสือมูน เป็นผลสำเร็จดีที่สุดคือแบบของ โรเบิร์ตมูน (Robert Moon) แห่งประเทศอังกฤษ ซึ่งประดิษฐ์ขึ้นในปี ค.ศ. 1847 โดยใช้อักษรภาษาอังกฤษชนิดตัวพิมพ์ใหญ่มาแก้ไขดัดแปลงใช้ สำหรับตัวที่ซับซ้อนมากประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ เช่น ตัว H และตัว W เป็นต้น อักษรแบบนี้เป็นที่แพร่หลายมากในคนตาบอดที่เป็นผู้ใหญ่ ซึ่งสามารถเรียนตัวอักษรแบบของ โรเบิร์ตมูน นี้ได้ภายในไม่กี่ชั่วโมง ตัวอักษรแบบเส้นของคนตาบอดทุกแบบได้พยายามดัดแปลงสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายด้วยตามมาเป็นสัญลักษณ์ที่สื่อความหมายโดยการสัมผัสต่อมา ตัวหนังสือแบบเส้นของคนตาบอด ก็เปลี่ยนแปลงมาเป็นตัวหนังสือแบบจุด เนื่องจากในระหว่าง ค.ศ. 1819 ถึง 1825 ชาร์ลส์ บาเบียร์ (Charles Barbier) ได้ค้นคิดหาโค้ดสำหรับส่งข่าวในเวลากลางคืน เพื่อใช้ในกองทัพ ซึ่งจะต้องเป็นตัวหนังสือที่อ่านในที่มืดได้ เขาได้ทดลองใช้จุดมูนเป็นชุดๆ ชุดละ 12 จุด เรียงเป็น 2 แถว ในแนวตั้งแถวละ 6 จุด ใช้อ่านโดยการคลำ ต่อมา หลุยส์ เบรลล์ ซึ่งเคยเป็นนักเรียนและครูในโรงเรียนสอนคนตาบอดของ วาเรนติน ฮอย ที่กรุงปารีส ได้ทราบข่าวเกิดความสนใจ จึงนำโค้ดของบาเบียร์มาปรับปรุงให้ในปี ค.ศ. 1829 โดยใช้ชุดชุดละ 6 จุด เรียงเป็น 2 แถว ในแนวตั้งแถวละ 3 จุด ตัวอักษรของเบรลล์นี้ สามารถเขียนเป็นตัวอักษรต่างๆได้ถึง 63ตัว ในขั้นแรก อักษรเบรลล์ยังไม่เป็นที่ยอมรับ จนกระทั่งเบรลล์ได้ตายไปแล้ว 2 ปี จึงเป็นที่ยอมรับกัน และนำมาใช้ในโรงเรียนสอนคนตาบอดที่กรุงปารีส การที่อักษรเบรลล์เป็นที่ยอมรับ

2.4.2 การศึกษาของคนตาบอดในประเทศไทย

โรงเรียนสอนคนตาบอดในประเทศไทย เปิดเมื่อวันที่ 2 มกราคม พ.ศ.2482 เดิมเป็นหลังเล็กๆ ที่ศาลาแดง กรุงเทพฯ โดย มิส เจเนวีฟ คอลฟิลด์ (Miss Genevieve Caulfield) สุภาพสตรีชาวอเมริกัน ซึ่งเป็นคนจักษุพิการมาตั้งแต่เด็ก ในวันเปิดโรงเรียน มิสคอลฟิลด์ มีกระดานชนวน กระดาษและหนังสือ ตำราเรียน เพียงเล็กน้อย ที่มีตัวอักษรที่เป็นเส้นมูนขึ้นมาชุดหนึ่ง และมีลูกศิษย์เพียงคนเดียว ในปัจจุบันนี้ โรงเรียนสอนคนตาบอดตั้งอยู่เลขที่ 420 ถนน ราช

วิถี เขตดุสิต กรุงเทพฯ เป็นนักเรียนประจำ (กิน- นอน) จักเป็นแบบสหศึกษานักเรียนทุกคนได้รับการตรวจรักษาตา และได้รับการเอาใจใส่ดูแลด้านสุขภาพ นอกจากนี้หลักสูตรการศึกษาทั่วไปแล้วนักเรียนยังได้รับการศึกษาทางด้านดนตรี พลศึกษาและศิลปหัตถกรรมนักเรียนมีวงดนตรีไทย เดิมวงอังกะลุง และเล่นได้ด้วยความสามารถเป็นอย่างดี นอกจากนี้ยังมีการร้องเพลงประสานเสียงโรงเรียนได้มีการแสดงดนตรีทุกปี ผู้สำเร็จการศึกษาจากโรงเรียนหลายคนได้ไปเรียนต่อที่มหาวิทยาลัยต่างๆ ทั้งในประเทศไทย และต่างประเทศ ซึ่งผลของการเรียนก็เรียนได้เป็นอย่างดีมาก

2.4.3 หลักสูตรการเรียนการสอน

ให้หลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการฉบับ 2521 และหลักสูตรพิเศษที่ปรับปรุงบางวิชาให้เหมาะสมกับคนตาบอด เช่น เรียนปั้นแทนวาดเขียน เรียนการเดินโดยใช้ไม้เท้า เรียนพิมพ์ดีดภาษาไทย อังกฤษ เป็นต้น นักเรียนเรียนวันละ 7 คาบ คาบละ 50 นาที มีครูประจำชั้น และครูพิเศษอุปกรณ์ที่ใช้ในการเรียนการสอน ตลอดจนกิจกรรมการเรียนต่างๆ คล้ายกับนักเรียนปกติ แต่ต้องนำมาดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน ใช้กระดานอักษรเบรลล์และดินสอปลายแหลมทำการเขียน ทำแบบฝึกหัด เช่นเดียวกับเด็กนักเรียนปกติ การสอนใช้วิธีการบรรยาย อภิปราย ปฏิบัติ และทดลองจากของจริง หุ่นจำลอง ฯลฯ เช่น มีห้องวิทยาศาสตร์ ห้องปฏิบัติการ ดัดแปลงบางอย่างให้เหมาะสมกับคนตาบอด เช่น ว่ายน้ำ เล่นฟุตบอล ปิงปอง การบริหาร ยืดหยุ่น ศิลปะป้องกันตัวเด็กที่เข้าเรียนจะต้องไม่มีโรคติดต่อและมีลมองปกติ ไม่มีความพิการอย่างอื่นปน และยินยอมปฏิบัติตามเงื่อนไขของโรงเรียน นักเรียนทุกคนต้องมีผู้ปกครองเพื่อรับผิดชอบที่จะรับเด็กไปอยู่ในปกครองในระหว่างปิดภาคเรียนหรือเมื่อเวลาจำเป็น สำหรับนักเรียนที่อยู่ประจำซึ่งผู้ปกครองมีฐานะที่พอจะช่วยเหลือโรงเรียนได้จะต้องเสียค่าอาหารเดือนคนที่ตาบอดนั้น ถ้าเราให้ความช่วยเหลือ จัดการศึกษาพิเศษให้จะพบว่าเราสามารถช่วยตนเองได้ สามารถอ่านเขียน เรียนหนังสือได้ บางคนมีพรสวรรค์พิเศษในด้านศิลปะต่างๆ เท่าเทียมกับคนตาดี หรือสามารถเล่นกีฬาได้อย่างสนุกสนาน ชีวิตของพวกเขาในกลุ่มของคนตาบอดด้วยกันเขาจะไม่มีรู้สึกมีปมด้อยนัก เพราะมีเพื่อนรอบข้างที่ไม่แตกต่างกันอย่างไรก็ตาม ถ้าเราสามารถนำพวกเขามาอยู่ร่วมเคียงข้างกับเรา ยอมรับเขาโดยแยกว่าเป็นโลกของคนตาบอด หรือตาดี ก็จะเป็นการเพิ่มความมั่นคงทางจิตใจให้แก่เขา และช่วยให้เขาลุกขึ้นยืนหยัดต่อสู้กับอุปสรรคต่อไป

สรุป

การปูพื้นฐานสำหรับเด็กตาบอดในระดับชั้นอนุบาลนั้น จะต้องให้เด็กมีความคุ้นเคยกับอักษรเบรลล์ และเรียนอักษรเบรลล์ที่แบบ 1 เซลล์และ 2 เซลล์ และพัฒนามาเรียนตามหลักการ

เรียนแบบเรียงอักษร ก - ฮ และการอ่านไล่แบบที่ถูกต้องและมีความใกล้เคียงกับขนาดแบบมาตรฐานมากที่สุดเพื่อให้เด็กมีความชำนาญกับขนาดอักษรเบรลล์

2.4.4 อักษรเบรลล์ในภาษาไทย

มิส เจนีวีฟ คอลฟิลด์ สุภาพสตรีตาบอดชาวอเมริกัน ซึ่งกำลังสอนหนังสืออยู่ที่ประเทศญี่ปุ่นได้ปรึกษากับ นายแพทย์ฝน แสงสิงแก้ว ขณะศึกษาอยู่ในประเทศญี่ปุ่น ถึงสู่ทางในการสอนคนตาบอดขึ้นในประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2482 และต่อมาได้ตั้งโรงเรียนได้ร่วมกับ คณะกรรมการฝ่ายไทยกำหนดรหัสอักษรเบรลล์ภาษาไทยขึ้น โดยส่วนใหญ่ใช้เทียบเคียงกับเสียงในภาษาอังกฤษ เช่น ก = G ข = K ด = D เป็นต้น การเขียนอักษรเบรลล์ภาษาไทยไม่สามารถเขียนสระหรือวรรณยุกต์ที่อยู่ด้านบนหรือด้านล่างของตัวอักษรตามแบบของอักษรไทยได้ เพราะถูกจำกัดด้วยเนื้อที่ของวิธีการเขียนเบรลล์และไม่สะดวกต่อการอ่านของคนตาบอดที่จะต้องคลำขึ้นๆลง เพราะการอ่านเบรลล์ต้องอ่านแบบเรื่อยๆไปตามแนวนอนจากซ้ายไปขวาจึงจัดให้อยู่ในแถวเดียวกันเหมือน การเขียนหนังสือสมัยฟอซุนรวมคำแห่งๆ

ตัวอักษร	อักษรเบรลล์	แอดก็เบรลล์	ตัวอักษร	อักษรเบรลล์	แอดก็เบรลล์	ตัวอักษร	อักษรเบรลล์	แอดก็เบรลล์	ตัวอักษร	อักษรเบรลล์	แอดก็เบรลล์
ก	⠠	g	ข	⠠⠠	,+	ค	⠠)	ด	⠠	y
ช	⠠	k	ฃ	⠠⠠	,y	ฅ	⠠⠠	0)	ฉ	⠠	r
ฅ	⠠⠠	0k	ฆ	⠠⠠	,d	น	⠠	n	ด	⠠	l
ก	⠠	u	ง	⠠⠠	,l	บ	⠠	v	ว	⠠	w
ค	⠠⠠	-u	จ	⠠⠠	,t	ป	⠠	&	ศ	⠠⠠	,s
ฃ	⠠⠠	,u	ฉ	⠠⠠	,)	ผ	⠠	p	ษ	⠠⠠	-s
ง	⠠]	ช	⠠⠠	-)	ฝ	⠠	x	ศ	⠠	s
จ	⠠	j	ซ	⠠⠠	,n	พ	⠠	?	ท	⠠	h
ฉ	⠠	/	ค	⠠	d	ฟ	⠠	\$	พ	⠠⠠	,l
ช	⠠	+	ด	⠠		ภ	⠠⠠	,?	อ	⠠	o
ฅ	⠠	!	ถ	⠠	t	ม	⠠	m	ฮ	⠠	=

ภาพที่ 2.1 อักษรเบรลล์ไทย

2.5 การเตรียมความพร้อมทางการอ่านอักษรเบรลล์

ทักษะพื้นฐานในขั้นเตรียมความพร้อมทางการอ่านอักษรเบรลล์มีอยู่ 6 ทักษะเริ่มจากการพัฒนาความสามารถในการแยกแยะของกายสัมผัส (Tactuel discrimination) ซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนาความคล่องแคล่วของการใช้นิ้วมือ (Finger dexterity) ไปพร้อมๆกัน เมื่อเด็กเรียนรู้ที่จะใช้ทักษะทั้งสองนี้รวมกันแล้วเด็กควรได้รับการเคลื่อนไหวของมือและนิ้วมือให้ได้รวดเร็วและประสานสัมพันธ์กัน ในขั้นต่อไปเด็กควรที่จะเพิ่มประสิทธิภาพทางกายสัมผัส และพัฒนาการสัมผัสด้วยนิ้วมืออย่างเบาๆ (Light finger touch) ทักษะสุดท้ายในขั้นเตรียมความพร้อมนี้คือการเปิดหน้าหนังสือในการฝึกทักษะต่างๆเหล่านี้ จำเป็นต้องนำทักษะทั้ง 6 มาวิเคราะห์และกำหนดกิจกรรมตัวอย่างที่สามารถนำมาใช้พัฒนาให้เกิดความพร้อม เพื่อนำไปสู่การเรียนอ่านอักษรเบรลล์ต่อไป ดังนี้

2.5.1 การแยกประสาทการสัมผัส

ในการสอนควรจะเริ่มด้วยวัตถุสามมิติขนาดใหญ่ที่มีความแตกต่างกันมากๆ (ไม้บล็อก ลูกบอล ของเล่น) โดยครูให้เด็กคัดแยกสิ่งของเป็นคู่ๆซึ่งครูอาจเสริมโดยให้เด็กคัดแยกวัตถุที่มีรูปร่างที่เหมือนกันแต่ขนาดที่ต่างกันครูอาจทำสื่อขึ้นใช้เอง โดยในขั้นแรกเริ่มควรใช้วัสดุที่มีความแตกต่างกันมากๆ เช่น ขนสัตว์ ผ้าไหม ผ่าก่ามะหยี่ ผ้ายีน ในขั้นตอนสุดท้ายอาจจะมีการเสริมโดนพิมพ์อักษรเบรลล์ลงไปด้วย ควรจะเริ่มที่มีตำแหน่งจุดที่แตกต่างกันมากๆเสียก่อน เช่น เซลล์ที่จุดเต็มเปรียบเทียบกับเซลล์ที่มีจุดอยู่ในตำแหน่งที่ 1 กับ 3 เพียงสองจุด เป็นต้น

2.5.2 ความคล่องแคล่วของนิ้วมือ

ควรเริ่มต้นด้วยการให้ฝึกใช้นิ้วมือในการสัมผัสจับต้องกับสิ่งของต่างๆไปพร้อมๆกับการฝึกทักษะการแยกแยะของกายสัมผัสซึ่งอาจเป็นการหยิบลูกบิดหรือไม้บล็อกใส่กล่องผู้สอนควรพยายามลดขนาดของวัสดุที่ใช้จับต้องให้เล็กลงเรื่อยๆ เช่น คลิปเสียบกระดาษ ตะปูขนาดเล็ก เป็นต้น การร้อยลูกบิดก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วในการใช้นิ้วมือหรืออาจให้ปักหมุดลงบนกระดาษ โดนให้เด็กปักหมุดเรียนแบบตามที่ครูให้แบบไว้ หรืออาจให้ใช้ไม้หนีบผ้าหนีบบนไม้แขวนเสื้อสำหรับใช้เป็นกิจกรรมการนับจำนวนหรือทำเลียนแบบ โดยครูผู้สอนสามารถตรวจสอบได้เป็นระยะๆกิจกรรมนี้ไม่เพียงแต่ฝึกความคล่องแคล่วของนิ้วมือเท่านั้นแต่ยังสามารถทดสอบความรู้พื้นฐานของความเข้าใจคำต่างๆ เช่น ขวา-ซ้าย บน - ล่าง อีกทั้งยังใช้สมรรถภาพในการนับได้เป็นอย่างดีเด็กสามารถทำกิจกรรมร่วมกันได้ และให้เด็กตรวจสอบผลงานของกันและกันว่าคล้ายกันหรือไม่ เพื่อที่จะพัฒนาความคล่องแคล่วของนิ้วมือทั้งสองข้าง

2.5.3 การเคลื่อนไหวของมือและนิ้ว

ตั้งแต่ตอนต้นของชั้นตอนนี้ครูจำเป็นต้องเน้นการใช้มือทั้งสองข้างและนิ้วมือทั้งสี่ในแต่ละมือ อันได้แก่ นิ้วชี้ นิ้วกลาง นิ้วนาง และนิ้วก้อย ในที่สุดเด็กก็จะพัฒนารูปแบบการเคลื่อนไหวของมือที่เป็นแบบฉบับของตนเองและชอบที่จะใช้เป็นบ้างนิ้วในแต่ละมือแต่ครูควรอธิบายให้เด็กรู้ว่านิ้วบางนิ้วเราใช้เป็น " นิ้วนำ " และนิ้วอื่นๆอาจใช้เป็น " ผู้ช่วย " ซึ่งนิ้วที่ทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยนั้น อาจใช้แทนนิ้วที่ทำหน้าที่เป็นนิ้วนำได้ในกรณีที่นิ้วนำขนาดเจ็บหรือปวดเมื่อย การใช้มือทั้งสองในเวลาเดียวกันทำให้มือทั้งสองร่วมกันทำงานได้ คือ มือหนึ่งสามารถอ่านในส่วนที่อีกมือหนึ่งอ่านข้ามไป และนอกจากนี้ยังสามารถใช้มือทั้งสองแยกกันทำงานได้ คือ ใช้มือสัมผัสอ่านผ่านๆสองหน้าในเวลาเดียวกันหรือเมื่อมือหนึ่งยังอ่านต่อไปในขณะที่อีกมือเปิดหน้าถัดไปหรือปรับเปลี่ยนตำแหน่งที่วางหนังสือ

2.5.4 การสัมผัสด้วยนิ้วมืออย่าง ๖ ๖ ๖ ๖

ครูควรใช้คำพูดส่งเสริมให้เด็กใช้ปลายนิ้วสัมผัสวัสดุต่างๆที่ต้องการสำรวจอย่างเบาๆ สาธิตให้นักเรียนทราบความหมายของการสัมผัสและสาธิตให้นักเรียนทราบความหมายของการสัมผัสเบาๆด้วยมือโดยครูจับมือเด็กเพื่อให้ได้รับรู้ถึงการสัมผัสอย่างเบาๆ ให้เด็กฝึกการคัดแยกของการสัมผัสหรือการเคลื่อนไหวของมือและนิ้วมือ ครูควรกระตุ้นให้เด็กฝึกฝนการสัมผัสด้วยโดยการเอาชอล์กสีทาบนปลายนิ้วมือเด็กซึ่งจะทดสอบได้ว่าเด็กสัมผัสได้เบาแค่ไหน

2.5.5 การเปิดหน้าหนังสือ

ในขั้นตอนแรกการฝึกเปิดหน้าหนังสือควรฝึกโดยใช้แผ่นกระดาษแข็งทำเป็นหน้าๆ ขึ้นต่อมาก็อาจใช้ผ้าลินินทำเป็นแผ่นรวมเป็นเล่มฝึกให้เด็กเปิดหนังสือ ที่ทำด้วยกระดาษก็อาจนำมาให้เด็กฝึกหัดได้ เด็กควรฝึกใช้นิ้วมือซ้ายสัมผัสอักษรเบรลล์บรรทัดสุดท้ายของหน้า ในขณะที่มือขวาเปิดหนังสืออีกหน้าอาจใช้นิ้วมือเบรลล์เก่าๆให้เด็กฝึกทักษะนี้โดยไม่ต้องกลัวว่าเด็กจะทำหนังสือดี ๆ ขาด

2.5.6 การสอนอ่านอักษรเบรลล์

เมื่อเด็กตามอดได้รับการเตรียมความพร้อมทางการอ่านอักษรเบรลล์แล้วเด็กก็จะมีทักษะความพร้อมที่จะเริ่มฝึกหัดอ่านอักษรเบรลล์เด็กจะจำตำแหน่งที่ของจุดในหนึ่งเซลล์ของอักษรเบรลล์ได้เด็กจะสามารถใช้มือและนิ้วได้อย่างคล่องแคล่ว สามารถใช้มือทั้งสองข้างได้อย่างสัมพันธ์กันและสามารถสัมผัสด้วยนิ้วมือเพียงเบาๆและเปิดหน้าหนังสือได้ ในการที่จะสอนให้เด็กอ่านอักษรเบรลล์นั้น ครูควรนำหลักการที่ดีไปสอนให้แก่เด็กและควรทำการสอนด้วยวิธีการที่ถูกต้อง รวมทั้งต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องด้วยดังต่อไปนี้

1. ผู้ที่อ่านอักษรเบรลล์ได้ดีส่วนใหญ่จะใช้สองมือสัมผัสอ่านด้วยวิธีการที่ถูกต้องดังนี้ วางมือทั้งสองตรงจุดเริ่มต้นของบรรทัดของอักษรเบรลล์และเมื่อเคลื่อนมือทั้งสองไปจนถึงตรงกลางบรรทัดมือขวาก็จะสัมผัสอ่านต่อไป ในขณะที่มือซ้ายจะเคลื่อนไปในทางตรงข้ามเพื่อหาจุดเริ่มต้นของบรรทัดต่อไป เมื่ออ่านจบบรรทัดที่หนึ่งด้วยมือขวาแล้วมือซ้ายก็จะสัมผัสอ่านคำได้หลายคำในบรรทัดถัดไป ในขณะที่มือขวาจะเคลื่อนที่มาพบกับมือซ้ายอย่างรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตามมือผู้อ่านอักษรเบรลล์บางคนที่สามารถอ่านเบรลล์ได้ดีมาก โดยใช้มือเดียวหรือวางตำแหน่งมือไม่เหมือนคนอื่นๆ

2. ผู้ที่อ่านอักษรเบรลล์ได้ดีจะต้องสามารถสัมผัสได้อย่างเบาๆ หากนักเรียนยังสัมผัสด้วยแรงกดมากๆ ครูจำเป็นต้องช่วยเตรียมความพร้อมในทักษะนี้ให้เสียก่อน

3. ช่วยให้เด็กมีพัฒนาการการเคลื่อนไหวของมือทั้งสองข้างจากซ้ายไปขวาได้อย่างคล่องแคล่วพยายามหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดเหตุการณ์เคลื่อนไหวบนหน้ากระดาษจากซ้ายไปขวาให้นักเรียนวางนิ้วมือทั้งหมดบนหน้ากระดาษ

4. เฟอร์นิเจอร์จะต้องมีขนาดที่พอเหมาะแก่นักเรียนข้อศอกทั้งสองข้างของนักเรียนควรอยู่ในระดับเดียวกันหรืออาจจะอยู่สูงกว่าระดับพื้นโต๊ะเล็กน้อยหากไม่สามารถปรับเฟอร์นิเจอร์ได้ก็ควรเอาหนังสือซ้อนกันให้เด็กรองนั่ง

5. เด็กนักเรียนที่เริ่มฝึกหัดอ่านอักษรเบรลล์ อาจจะมีกำลังแขนที่น้อย จึงทำให้เกิดความเมื่อยล้าได้ง่าย หากเด็กมีปัญหานี้ครูควรหากิจกรรมอื่นเข้ามาช่วย

5.1 ให้เด็กใช้เครื่องเจาะกระดาษเจาะรูรอบแผ่นกระดาษโปสเตอร์อย่างหนาทั้งสองด้าน แล้วให้เด็กใช้ไหมพรมขนาดกลางร้อยให้รอบ

5.2 เมื่อเด็กทำสำเร็จแล้วอาจให้สิ่งเสริมแรง โดยให้เด็กใช้มือบีบเปลือกถั่วรับประทาน

5.3 ตัดกระดาษโปสเตอร์อย่างหนาเป็นเส้นๆขนาดกว้างครึ่งนิ้ว แล้วให้นักเรียนตัดเป็นชิ้นเล็กๆนำไปปักลงบนปกแฟ้ม หรือปกสมุดฯฯ

5.4 ให้เด็กได้เล่นของเล่นประเภททอดหรือใส่สลักเกลียว

6. มือที่สะอาดและอุ่นมีความสำคัญในการอ่านอักษรเบรลล์ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้องจึงควรให้เด็กล้างมือ เช็ดให้แห้ง และทาครีมเล็กน้อยก่อนเริ่มฝึกหัดอ่านเบรลล์ สำหรับในวันที่อากาศหนาวมากอาจใช้เครื่องเป่าผมเป่ามือให้อุ่นก่อนได้

7. ผู้ใหญ่จำนวนมากมักจับคู่ตัวอักษรเบรลล์เป็นคู่ๆที่มีลักษณะ ตำแหน่งของจุดกลับกับในภาษาไทยหรือในภาษาอังกฤษ อย่างบอกกับเด็กว่ามีอักษรเบรลล์ที่เป็นคู่ๆที่มีตำแหน่ง

ของจุดกลับกันเช่นนี้เพราะเด็กจะต้องใช้กระบวนการจิตถึงสองกระบวนการ เมื่อเด็กจะนำความรู้เกี่ยวกับตัวอักษรไปประยุกต์ใช้เมื่อทำงานวิชาการที่ครูมอบหมาย

8. ให้ส่งเสริมแรงใจให้กับเด็กเมื่อเขาใช้การอ่านที่ถูกต้องการมีทักษะทางการอ่านที่ดีนั้นต้องใช้เวลาหลายปีในการฝึกฝน ฉะนั้นจึงควรให้คำชมเชยเด็กเพราะคำชมมีอิทธิพลต่อการพัฒนาของเด็กได้ในระดับสูง จะต้องได้รับการสนับสนุนส่งเสริมจากครูที่มีความกระตือรือร้นในการสอน

9. นักเรียนที่จะเริ่มเข้าเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โดยทั่วไปมักจะมีทักษะที่จะเข้าใจภาษาได้ดี เสียงที่เด็กได้ยินก็จะนำไปสัมพันธ์กับวัตถุของจริงและเหตุการณ์จากการได้ยินมากกว่าการอ่าน เพราะฉะนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่เด็กที่จะเรียนอ่านอักษรเบรลล์จะต้องมีความเข้าใจภาษาพูด เพื่อที่จะนำความหมายไปใช้ในการอ่านเด็กจะต้องสามารถสัมพันธ์ลักษณะที่เป็นนามธรรมบนหน้าหนังสือกับเสียงที่เขาได้ยินมา

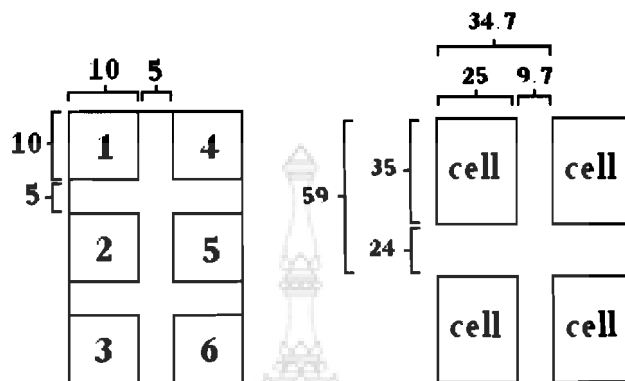
10. การที่เด็กจะมีความเข้าใจภาษาพูดอย่างถ่องแท้เด็กจำเป็นต้องมีโอกาสตรวจสอบและสำรวจวัตถุของจริงในสิ่งแวดล้อม คำพิเศษ เป็นกุญแจสำคัญที่ทำให้เด็กเกิดความเข้าใจครูควรจัดทำรายการคำพิเศษที่ใช้ระดับชั้นเริ่มเรียนอ่าน และคำเหล่านี้ที่ใช้อย่างน้อยเพื่อส่งเสริมให้เด็กเข้าใจความหมายการจัดแบ่งกลุ่มคำพิเศษนั้นก็อาจจะเป็นเรื่องสนุกสนานสำหรับเด็กได้ เช่น ขนาดของวัตถุ : เล็ก ใหญ่ อ้วน ผอม มึนมา ยาว สั้น แคบ หนา บาง กว้าง กลิ่นต่างๆ : เบี้ยว ดี เหม็น สกปรก หอม หอมเย็น หอมช็อคโกแลต หอมหวาน

11. ครูและพ่อแม่ควรนำหนังสือที่เด็กจะต้องใช้เรียนในระดับประถมศึกษาปีที่ 1 มาศึกษาเพื่อช่วยให้เด็กตามอบดได้รับประสบการณ์ที่กล่าวถึงในหนังสือ เช่น นั่งรถไฟ ชีจักรยาน เป็นกิจกรรมที่มักจะกล่าวถึงในหนังสือระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

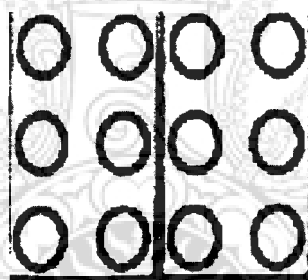
2.6 พื้นฐานการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย

อักษรเบรลล์ประกอบไปด้วยจุด 6 จุดใน 1 กลุ่ม (Cell) ซึ่งนำมาเรียงกันอย่างมีระบบเป็นรหัสหรือสัญลักษณ์แทนอักษรปกติตำแหน่งจุดต่างๆ เรียงกันดังต่อไปนี้ ตำแหน่งจุดทางซ้ายจากบนลงล่างคือ จุด 1, 2 และ 3 ตำแหน่งจุดทางขวาจากบนลงล่างคือ จุด 4, 5, และ 6 ซึ่งในปัจจุบันอักษรเบรลล์มีจุด 7 และจุด 8 โดยตำแหน่งจุด 7 จะอยู่ทางซ้ายและจุด 8 จะอยู่ทางขวา เพื่อใช้แทนรหัสคอมพิวเตอร์ ระยะห่างแต่ละจุดตามข้อกำหนดของหอสมุดรัฐสภาอเมริกัน (Library of Congress) กำหนดไว้ว่าในแนวตั้งแต่ละจุดในเซลล์เดียวกันจะห่างกันประมาณ 0.5 มิลลิเมตร โดยแต่ละจุดมีขนาดประมาณ 1 มิลลิเมตร ความกว้างและความยาวของเซลล์มีขนาดประมาณ

2.3x3.5 มิลลิเมตร ระยะห่างระหว่างเซลล์ในแนวนอนมีประมาณ 9.7 มิลลิเมตร ในแนวตั้งมีประมาณ 2.4 มิลลิเมตร ดังแสดงในรูป



ภาพที่ 2.2 ตำแหน่งจุด 6 จุดของอักษรเบรลล์ระยะห่างต่างๆ



ภาพที่ 2.3 ของตำแหน่งจุดอักษรเบรลล์ในสองเซลล์

การอ่านอักษรเบรลล์อ่านจากซ้ายไปขวา เช่นเดียวกับหนังสือปกติ คนตาบอดมักอ่านหนังสือด้วยนิ้วชี้ขวา ส่วนนิ้วชี้ด้านซ้าย ใช้หาบรรทัดและอักษรในบรรทัดต่อไป การฝึกเด็กเล็กให้อ่านอักษรเบรลล์ เริ่มโดยให้เด็กสัมผัสและจำว่าตัวอักษรตัวนี้จะมีการเรียนจุดแบบใด ฝึกให้เด็กเปิดหนังสือที่ละหน้า อ่านเลขหน้า ฝึกแยกความแตกต่างกันของตัวอักษร ตัวเลข หรือฝึกสัมผัสรูปร่างต่างๆ เช่น วงกลม สีเหลี่ยมที่เป็นรูปนูน การเขียนอักษรเบรลล์ (Writing Braille) จะต้องเขียนโดยใช้กระดาษ (State) และดินสอ (Stylus) ใส่แผ่นกระดาษไว้ระหว่างแผ่นกระดาษทั้งสองแผ่น เมื่อกดดินสอไปตามช่องจุดจะเกิดทางด้านล่างของแผ่นกระดาษ (รูปของเครื่องมือในการเขียนอักษรเบรลล์) ดังนั้นเวลาเขียนจะต้องเขียนจากขวาไปซ้ายเมื่ออ่านจะต้องพลิกกระดาษขึ้น จึงจะอ่านจากซ้ายไปขวาได้ตามปกติ การฝึกเด็กอ่านและเขียนอักษรเบรลล์นั้น

จะต้องฝึกทักษะกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหว การสัมผัสของนิ้วมือและมือเพื่อการพัฒนาเด็กให้สามารถอ่านและเขียนได้รวดเร็ว

2.7 สื่อการเรียนการสอนที่มีประโยชน์ที่สุดสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น

มนุษย์จะเรียนรู้ได้ต้องรับรู้สิ่งต่างๆหรือข้อมูลจากประสาทสัมผัสหลายด้านที่สำคัญคือ การรับรู้ด้วยการใช้สายตา แต่สำหรับผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็นได้สูญเสียการรับรู้ส่วนนี้ไปแล้ว การรับรู้ที่เหลืออยู่จะเป็นการรับรู้จากการฟัง การสัมผัส การดมกลิ่น และการชิมรส

2.7.1 เครื่องเสียง (Audio aids)

เป็นสื่อที่สำคัญและมีประโยชน์มากสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นได้แก่ วิทยุใช้ฟังข่าวและเรื่องราวที่เป็นความรู้ได้อย่างรวดเร็วและแน่นอน เทปบันทึกเสียงสามารถใช้ในการบันทึกบทเรียนต่างๆได้ซึ่งนักเรียนเองสามารถนำกลับไปทบทวนเองได้ที่บ้าน การบันทึกเสียงจะทำได้เร็วกว่าการอ่านหนังสือเบรลล์ และสามารถนำข้อความจากที่บันทึกมารวมเป็นชุด เหมือนหนังสือเล่มหนึ่งซึ่งเรียกว่าหนังสือแถบเสียง (Talking book)

2.7.2 แผ่นเขียนหนังสือและเข็มเขียน (Slate and stylus)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการเขียนอักษรเบรลล์ แผ่นเขียนหรือที่มีลักษณะเป็นแผ่นโลหะหรือแผ่นพลาสติกยาวประมาณ 1 ฟุต มีช่องกำหนดจุดสำหรับเขียน ส่วนเข็มเขียนหรือสไตลัสคือ แท่งโลหะที่มีลักษณะคล้ายลูกข่างเปรียบเสมือนดินสอของคนตาบอด

2.7.3 เครื่องพิมพ์ติดเบรลล์ (Braille)

เป็นเครื่องอำนวยความสะดวกในการพิมพ์หนังสือเบรลล์ มีความสะดวกรวดเร็ว ทุ่นระยะเวลามากกว่าการเขียน

2.7.4 เครื่องอัดสำเนาเบรลล์ (Thermoform)

ใช้สำหรับอัดสำเนาอักษรเบรลล์ (Braille) สามารถอัดสำเนาได้เป็นจำนวนมาก รวดเร็ว ทุ่นแรง ทุ่นเวลา ใช้ทำข้อสอบ แผ่นที่ฉูด แผ่นภูมิต่างๆ เป็นต้น

2.7.5 เบรลลอน (Braille)

เป็นแผ่นพลาสติกพิเศษใช้สำหรับอัดสำเนาอักษรเบรลล์จากต้นฉบับที่พิมพ์ในกระดาษด้วยเครื่องอัดสำเนาเบรลล์

2.7.6 กระดาษเบรลล์

ใช้พิมพ์อักษรเบรลล์ แผ่นที่ และแผ่นภูมิต่างๆทำเป็นต้นฉบับนำไปใช้อัดสำเนา

2.7.7 กระดาษสำหรับเขียนเบรลล์

ในประเทศไทยใช้กระดาษพิมพ์ทั่วไปที่ใช้หน้าเดียวหรือสองหน้าก็ได้ ที่มีเนื้อกระดาษเหนียวและมีความหนาพอสมควร เพื่อที่จะได้อักษรนูนที่เด่นชัดและสวยงาม สำหรับในต่างประเทศใช้กระดาษเบรลล์ในการเขียนหรือพิมพ์

2.7.8 เครื่องพิมพ์ดีดภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (Typewriter)

มีความจำเป็นมากสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น ใช้สำหรับพิมพ์หนังสือสำหรับคนปกติใช้เป็นเครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

2.7.9 เครื่องมือเรขาคณิต

มีลักษณะเหมือนกับที่คนปกติใช้กันเพียงแต่ทำให้แข็งแรงและมีเครื่องหมายตัวเลขเป็นอักษรเบรลล์กำกับ สำหรับวงเวียนมีการปรับให้สามารถกดกระดาษเป็นลอนนูนได้

2.7.10 กระดานกราฟ

มีลักษณะเป็นไม้แผ่นสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 16" x 16" คล้ายกระดาษกราฟมีเส้นทำเป็นร่องและจุดตัดของเส้นเจาะเป็นรูสำหรับใส่หมุด เวลาสร้างรูปจะใส่หมุดตามจุดต่างๆแล้วใช้หนังยางขึงจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง แทนการลากเส้นตรงซึ่งวิธีนี้นักเรียนจะสามารถสร้างรูปเรขาคณิตและกราฟต่างๆได้ด้วยตัวเอง

2.7.11 สื่อการสอนวิชาภูมิศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ได้แก่ แผ่นที่นูน การแสดงวงจรชีวิตของมด ลูกคิดเป็นต้น

2.7.12 ไม้เท้าขาว (White cane)

เป็นอุปกรณ์ที่ช่วยในการเดินทางด้วยตนเอง มี 3 แบบ คือ ไม้เท้าขาวชนิดท่อนเดียวพับไม่ได้ , ไม้เท้าขาวชนิดพับได้ , ไม้เท้าขาวชนิดแบบด้ามร่ม หรือเสาอากาศวิทยุกระเป๋าหิ้ว

2.7.13 ของจริง

เป็นสื่อการสอนที่ดีที่สุดเนื่องจากเด็กได้สัมผัสจับต้องของจริงทำให้เข้าใจได้อย่างถูกต้อง เช่น ผัก ผลไม้ อัฐ ดิน ทราย ผ้า เป็นต้น

2.7.14 หุ่นจำลอง

เป็นสื่อการสอนจำลองมาจากของจริงที่มีขนาดใหญ่โตมาก เช่น ช้าง รถยนต์

2.7.15 ของเล่นเด็ก

เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นสามารถสนุกกับของเล่นได้

สรุป

เนื่องจากกระบวนการเรียนการสอนของเด็กตาบอดนั้นต้องใช้ หนังสือ หรือตำราเรียน อุปกรณ์การเรียนการสอน หรือสื่อที่จะช่วยให้เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสทางกาย นาสิก หรือ

แม้แต่ประสาทการรับรสมากเป็นพิเศษ เพื่อช่วยให้เด็กได้มีความคิดรวบยอดสามารถที่จะเข้าใจได้มากยิ่งขึ้นทำให้สื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนนั้นมีความจำเป็น เพราะเด็กไม่สามารถเห็นได้ด้วยตา สื่อที่ใช้ในการเรียนพื้นฐานให้เด็กเกี่ยวกับพยัญชนะเบรลล์ไทยก็มีความสำคัญเช่นกัน เพราะเป็นการวางพื้นฐานทางด้านภาษาทางการเรียนเบรลล์ไทยแบบเบื้องต้นก่อนก้าวไปสู่การเรียนในระดับชั้นต่อไป

2.8 ความเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก

เราควรศึกษาดูว่าการที่เด็กมีสายตาบกพร่อง จะมีผลกระทบต่อความเจริญเติบโตและพัฒนาการทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคมของเด็กอย่างไรบ้าง ทั้งนี้เพื่อจะได้จัดการศึกษาให้แก่เด็กเหล่านี้ ตรงตามความต้องการและสภาพความเป็นอยู่ของเด็กยิ่งขึ้น

2.8.1 พัฒนาการทางด้านร่างกาย (Physical Development)

เด็กที่มีความบกพร่องทางสายตามักไม่มีอิทธิพลต่อความเจริญเติบโตทางร่างกายของเด็กโดยตรง นั่นคือส่วนสูงและน้ำหนักตัวของเด็กนี้ก็เหมือนๆ กับเด็กสายตปกติทั่วไป จะเสียเปรียบก็ตรงที่การกระทำที่ต้องใช้ทักษะเกี่ยวกับการใช้มือใช้เท้า เพราะสิ่งแวดล้อมของคนตาบอดไม่อำนวย

การมองไม่เห็น เป็นต้นเหตุให้เด็กตาบอดคลานช้า และการเดินพลอยช้าไปด้วย เพราะเด็กมักคลานหรือเดินไปหาของที่ต้องการ แต่การมองไม่เห็นสิ่งใดๆ จึงเท่ากับขาดการกระตุ้นให้คลานหรือเดินในระยะเวลาที่ต้องการ นอกจากนี้เด็กตาบอดยังขาดการฝึกฝนในกิจกรรมที่ต้องใช้ความเร็วทุกชนิด เช่น การขี่จักรยาน การวิ่ง การเล่นฟุตบอล หรือกีฬาอื่นๆ จนเป็นเหตุให้ขาดการพัฒนาทักษะในการใช้อวัยวะของร่างกายที่ไปด้วย เมื่อโตขึ้นยังไม่ค่อยได้เล่นกิจกรรมที่ต้องใช้กล้ามเนื้อก็น้อยลงตามลำดับ จากที่กล่าวมานี้จึงเห็นได้ว่าเรามีความจำเป็นที่จะต้องฝึกฝนให้เด็กตาบอดเคยชินกับการใช้กล้ามเนื้อต่างๆ ของร่างกายอย่างสม่ำเสมอ และโรงเรียนก็ควรจัดกิจกรรมเสริมการใช้อวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกายให้แก่เด็กด้วย เพื่อฝึกให้เด็กหัดใช้กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายให้สัมพันธ์กันเพื่อช่วยให้เขาเคลื่อนไหวตัวเอง ในด้านการใช้กล้ามเนื้อที่ต้องทำงานประสานกันอย่างเหมาะสมในการเคลื่อนไหวต่างๆ

2.8.2 พัฒนาการทางสมอง (Mental Development)

เด็กที่มีสายตาบกพร่องนับว่าเสียเปรียบเด็กทั่วไปอยู่มาก เพราะขาดการรับรู้ทางสายตาซึ่งเป็นการรับรู้ส่วนใหญ่ไปเป็นอันมาก

กิจกรรมต่างๆ ตลอดจนการเล่น เด็กไม่อาจเรียนรู้ได้ด้วยการดูเลย คงได้จากคำบอกเล่าของผู้ใหญ่ หรือเพื่อน ๆ เท่านั้น ทั้งครูและบิดามารดา จึงต้องพยายามให้เด็กตามองได้ อาศัยประสาทสัมผัสส่วนอื่นๆ ในการเรียนรู้ซึ่งต้องใช้ความอดทนและอาศัยเวลามาก

การที่เด็กไม่สามารถมองเห็นสิ่งต่างๆ เป็นเหตุให้พัฒนาการทางสมองของเด็กพลอยช้าไปด้วย แต่ทั้งนี้ความสามารถทางสมองของเด็กตามองจะไม่ลดลงหรือเพิ่มขึ้นอันเนื่องมาจากการที่เด็กตามองแต่อย่างใด เพียงแต่สติปัญญาของเด็กไม่อาจพัฒนาให้ได้ดีจนถึงที่สุด เท่านั้น เพราะความเสียเปรียบในการสูญเสียประสาทสัมผัสคือมองไม่เห็นดังกล่าวแล้วนั่นเอง สำหรับความสามารถทางสมองของเด็กตามองนั้นไม่แตกต่างจากเด็กสายตาทปกติอย่างเด่นชัด

2.8.3 พัฒนาการทางอารมณ์ (Emotional Development)

เด็กที่สายตาทปกติพร่องยังคงมีความต้องการเช่นเดียวกับเด็กที่มีสายตาทปกติทุกประการ พัฒนาการทางอารมณ์ของเด็กกลุ่มนี้จึงเหมือนกับเด็กสายตาทปกติเช่นเดียวกัน เมื่อบิดามารดาเห็นว่าบุตรของตนเป็นเด็กตามอง บิดามารดามักจะมีความกังวลใจเป็นพิเศษ เมื่อเด็กค่อยๆ โตขึ้น เด็กอาจจะถามบิดามารดาเกี่ยวกับความแตกต่างของตนจากพี่ๆ น้องๆ ในกรณีนี้ บิดามารดาควรหลีกเลี่ยงการใช้คำที่รุนแรงกับเด็ก คือไม่ควรหลอกเด็กว่าเขาเป็นเด็กปกติเหมือนเด็กอื่นๆ ควรให้เด็กได้รู้ความจริงเกี่ยวกับตัวเอง เพราะถึงอย่างไรวันหนึ่งข้างหน้าเขาก็จะรับรู้สภาพของตัวเองอย่างแน่นอน จึงควรบอกให้เขายอมรับสภาพของเขาตั้งแต่เนิ่นๆ ดีกว่าให้เขารู้โดยกระทันหันจนเขาเตรียมตัวเตรียมใจไม่ทันอาจจะทำให้เขาเสียใจมาก เมื่อเด็กเติบโตขึ้นมาโดยรู้ความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวเอง จะทำให้เขามีอารมณ์ที่มั่นคงขึ้น แต่เมื่อเด็กเจริญเติบโตเข้าสู่วัยรุ่นตามปกติเด็กทุกคนต้องการความเป็นอิสระมาก ในระยะนี้เด็กวัยรุ่นชายที่ตามองอาจจะมีควมบั่นป่วนทางอารมณ์ขึ้นมาก็ได้ เมื่อเขาต้องพึ่งพาผู้อื่นในด้านสายตา โดยเฉพาะเพื่อนผู้หญิงของเขาที่ต้องคอยช่วยเหลือทำสิ่งต่างๆ ให้แก่เขาโดยเขาทำอะไรไม่ได้เอง อีกระยะหนึ่งที่ทำให้เด็กตามองประสบควมบั่นป่วนทางอารมณ์คือตอนที่เขาจำเป็นต้องหางานอาชีพทำ เพราะคนตามองหางานทำค่อนข้างยาก งานทุกชนิดต้องอาศัยสายตาแทบทั้งสิ้น ความบั่นป่วนของคนตามองอีกประการหนึ่ง ได้แก่ควมวิตกกังวลในการดำรงชีวิตต่อไปโดยให้ได้รับความปลอดภัย

2.8.4 พัฒนาการทางสังคม (Social Development)

การที่เด็กตามองไม่สามารถมองเห็นสิ่งต่างๆ ได้เช่นเด็กธรรมดานั้น มีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางสังคมของเด็กเหล่านี้มาก การเรียนรู้ของเด็กเหล่านี้เราทราบแล้วว่าขึ้นอยู่กับการใช้เสียงเป็นส่วนใหญ่ ฉะนั้นในระยะที่เด็กยังเล็กๆ อยู่ บิดามารดาควรจะช่วยส่งเสริมสร้างประสบการณ์ให้เด็กโดยการใช้เสียงให้มาก เพื่อกระตุ้นให้เด็กได้เรียนสิ่งแวดล้อมของเขาเองได้มากขึ้น เด็กตามองต้องการที่จะเรียนรู้ประสบการณ์ต่างๆ มากกว่าเด็กธรรมดา เพื่อเขาจะได้ไม่

ว่าเหว่ เขาต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับการเป็นผู้ให้และการเป็นผู้รับด้วย เพื่อให้ได้อยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุขเช่นเดียวกับเด็กทั่วไป ในสังคมของเรานั้นคนที่ไม่เข้าใจคนตาบอดยังมีอีกมาก คนเหล่านี้มักรังเกียจคนตาบอดทำให้คนบอดไม่อาจจะร่วมสังสรรค์กับคนปกติได้อย่างสนิทสนมเพื่อนๆ ในโรงเรียนก็ตั้งข้อรังเกียจไม่ยอมพูดคุยด้วย ทำให้พัฒนาการทางสังคมของเด็กเสียไปมาก ด้วยเหตุนี้เองบิดามารดาและครูจึงต้องช่วยเด็กให้เป็นที่ยอมรับของเพื่อนๆ ด้วย โดยช่วยชี้แจงให้เพื่อนๆ ให้ความเมตตาสงสาร และช่วยเหลือแก่เพื่อนที่ตาบอด และคนในสังคมควรจะได้ช่วยให้เด็กตาบอดหรือคนตาบอดอยู่ในสังคมอย่างอบอุ่นขึ้น โดยการยอมรับคนเหล่านี้ในทุกๆ ระดับชั้นของสังคม

ตารางที่ 2.2 พัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กที่บกพร่องทางสายตาระดับอนุบาล 1-3

อนุบาลปีที่ 1	อนุบาลปีที่ 2 และ 3
<ul style="list-style-type: none"> ● สามารถเดินได้ปกติ ● ลงบันไดได้เองโดยการจับราว ● ก้าวหน้าเดินถอยหลังได้ ● ดึงเชือกจากของเล่นเข้าหาตัวได้ ● เดินทรงตัวบนไม้ขนาด 6 Cm. ได้ ● ยืนทรงตัวขาเดียวได้ ● โยนรับลูกบอลได้ ● กระโดดกางขาได้ ● บันแบ่งตามจินตนาการได้บ้าง ● ร้อยลูกบิดขนาดใหญ่ได้ ● รู้จักรูปทรงเรขาคณิต ง่ายๆ เช่น ● นับเลขเรียงลำดับ 1-20 ● บอกความแตกต่างของสิ่งของขนาดเล็กใหญ่ได้ 	<ul style="list-style-type: none"> ● เดินทรงตัวบนกระดานทรงตัวโดยไม่ต้องใช้แขนช่วย ● เดินสลับเท้าขึ้นและลงบันไดได้ ● รับลูกบอลโดยมือทั้ง 2 ข้าง ไม่ใช้ลำตัวช่วย ● เคลื่อนไหวส่วนต่างๆ ตามเพลงได้ ● ยืนบนขาเดียวและทรงตัวได้นาน ● กระโดดขาเดียวย่ออยู่กับที่ ● ปีนป่าย ห้อยโหน เหวี่ยงตัว ตีลังกาได้ ● เคลื่อนไหวร่างกายได้คล่องแคล่ว ● บันแบ่งตามจินตนาการได้ ● ตัดกระดาษตามแนวเส้นได้ ● ร้อยลูกบิดขนาดกลาง ½ นิ้วสลับสีได้ ● ต่อบล็อกได้ตามจินตนาการ ● ต่อกภาพ ตัดต่อ 6-9 ชิ้น

ตารางที่ 2.3 พัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กที่บกพร่องทางสายตาชั้นอนุบาล 1-3

อนุบาลปีที่ 1	อนุบาลปีที่ 2 และ 3
<ul style="list-style-type: none"> บอกความแตกต่างของความสั้นยาว บอกเวลากลางวัน กลางคืนได้ ต่อบล็อกได้ 3-4 ชั้น ต่อบล็อกได้ 2 ชั้น 	<ul style="list-style-type: none"> นับเลขเรียงลำดับ 1-30 รู้ค่า จำนวน 1-5 ชี้และบอกชื่อรูปเรขาคณิตต่างๆ ได้ บอกความแตกต่างของขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ บอกได้ว่ากลุ่มจำนวนเท่ากัน น้อยกว่า มากกว่า บอกเวลา เช้า กลางวัน กลางคืนได้ บอกความแตกต่างของน้ำหนัก เบา หนัก เขียนชื่อตัวเองได้ บอกความแตกต่างของความสั้นยาว รู้จักการแบ่งของสองส่วนเท่ากัน เรียงลำดับสิ่งของ 4-5 สิ่ง (ขนาดรูปร่าง ฯลฯ) เรียงลำดับภาพเหตุการณ์ได้

ตารางที่ 2.4 พัฒนาการทาง อารมณ์-จิตใจและสังคมของเด็กที่บกพร่องทางสายตาชั้นอนุบาล1-2

อนุบาลปีที่ 1	อนุบาลปีที่ 2
<ul style="list-style-type: none"> บอกชื่อและนามสกุลของตนเองได้ รับประทานอาหารโดยใช้ช้อนส้อมด้วยตนเองได้ รับประทานอาหารได้หลายชนิด เล่นร่วมกันกับเพื่อนบ้าน บางครั้งก็ชอบความเป็นอิสระ รู้จักการแบ่งของกันเล่น รู้จักการรอคอย ตามลำดับก่อนหลัง 	<ul style="list-style-type: none"> มั่นใจในตนเอง กล้าพูด กล้าแสดงออก มีเหตุผล สามารถเล่นได้เองถูกวิธี และปลอดภัยขึ้น โดยรู้ขีดจำกัดของตนเอง ดูแลตนเองในการขยับถ่ายและทำความสะอาดได้อย่างถูกต้อง สามารถเล่นร่วมหรือทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ เริ่มรู้จักในกฎระเบียบ เก็บของเล่นและของใช้เข้าที่เดิมได้ ทำงานตามที่ได้รับมอบหมายได้สม่ำเสมอ แต่งตัวและรักษาตนได้

ตารางที่ 2.5 พัฒนาการทางด้านภาษาของเด็กที่บกพร่องทางสายตา ชั้นอนุบาลปีที่ 1-2

อนุบาลปีที่ 1	อนุบาลปีที่ 2
<ul style="list-style-type: none"> • เรียกชื่อส่วนต่างๆ ของร่างกายและสิ่งต่างๆ ที่อยู่ใกล้ตัวที่อยู่ในชุมชนและสังคม เช่น เครื่องใช้ สถานที่ บุคคล ต้นไม้ ฯลฯ • พูดเป็นประโยคได้ • บอกเพศได้ • เล่าเรื่องเกี่ยวกับตัวเองได้ เล็กน้อยอย่างเป็นอิสระ • ตอบคำถามได้ 	<ul style="list-style-type: none"> • ร้องเพลงสั้นๆ หรือท่องคำคล้องจอง คำกลอนได้ • ปฏิบัติตามคำสั่ง 2-3 คำ ที่ต่อเนื่องกันได้ • เล่าเรื่องที่กระทำและพบเห็นได้ • สนทนาและแสดงความคิดเห็นง่ายๆ • เริ่มเข้าใจในการปวย อุบัติเหตุ เป็นต้น

ตารางที่ 2.6 พัฒนาการทางการใช้กล้ามเนื้อมัดเล็กและประสาทที่เหลื่ออยู่ของเด็ก

อนุบาลปีที่ 1	อนุบาลปีที่ 2
<ul style="list-style-type: none"> • พลิกหนังสือได้ที่ละ 1 แผ่น • แกะห่อลูกกวาดได้ • รู้จักหาที่มาของเสียง และทิศทาง • ขยี้กระดาษเป็นก้อนกลมๆ ได้ • นิ้วหัวแม่มือจรดนิ้วอื่นๆ ได้ • กำมือ บีบมือที่ละข้างได้ 	<ul style="list-style-type: none"> • บอกความสัมพันธ์ของระยะทางหรือความยาว • บอกตำแหน่งของสิ่งของ เช่น บนล่าง ซ้ายขวา • แยกแยะเสียงของสัตว์แต่ละชนิดได้ • รู้จักกลิ่นของอาหารและสามารถบอกชื่อได้บ้าง • จำแนกรสชาติของอาหารได้ • บอกและจำแนกพื้นผิวต่างๆ เช่น แข็ง นุ่ม เรียบ ขรุขระ • จำแนกสิ่งของต่างๆ ตามรูปทรง ขนาด และน้ำหนักได้ • หยิบจับวัตถุที่มีขนาดเล็กมากได้

2.8.5 การรับรู้และการเรียนรู้ของคนที่มีความบกพร่องทางสายตา

การรับรู้วัตถุต่างๆ ของเด็กตาบอด ต้องอาศัยประสบการณ์สัมผัสที่สำคัญ คือ การได้ยินและการสัมผัส เพื่อให้เกิดมีความรู้ ความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ได้ การรับฟังของคนตาบอดช่วยให้ทราบระยะทางและทิศทางของวัตถุ ขณะที่เขาเดินอยู่ได้ต้นไม้ ถ้าได้ยินเสียงวัตถุต่างๆ ได้ยินเสียงลมพัดผ่านใบไม้ ได้กลิ่นจากประสบการณ์ต่างๆ จะทำให้เขาสามารถแยกได้ว่า ต้นไม้นั้นมีใบไม้หรือไม่ มากน้อยแค่ไหน เป็นใบไม้แห้งหรือสด การแตกกิ่งก้านสาขาเป็นเช่นใด เขาอยู่ห่างจากต้นไม้เท่าไร ฯลฯ ส่วนความรู้เกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของวัตถุ จะทราบได้จากการสัมผัสเท่านั้น คนตาบอดสามารถรับรู้ในสิ่งที่เขาสามารถจับสัมผัสได้เท่านั้น ดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ ท้องฟ้า ขอบฟ้า ดวงดาว และเมฆ คนตาบอดไม่สามารถรับสัมผัสได้ การอธิบายสิ่งเหล่านี้จึงต้องใช้วิธีเปรียบเทียบจากขอบเขตการรับสัมผัสอื่นๆ ที่เขาสามารถรับได้ คนที่ตาบอดสนิท ไม่สามารถรับรู้เกี่ยวกับสีได้เลย ต้องอาศัยการบอกเล่าให้ฟังเท่านั้น การเอาใจใส่และการฝึกฝนเป็นพิเศษแก่นักเรียนคนตาบอด ได้มีการเป็นเวลานานแล้วแต่มีสิ่งยากสำหรับพ่อแม่ของคนตาบอดซึ่งมีความเคยชินต่อคนมีลูกเป็นคนพิการทางตา ที่จะต้องมารับผิดชอบเพิ่มขึ้นอีก เกี่ยวกับการฝึกฝนลูกตนเองเป็นพิเศษ เด็กตาบอดคนหนึ่งไม่สามารถจะรับรู้ทางการเห็นได้ จึงไม่สามารถจะเลียนแบบการกระทำและแบบของพฤติกรรม ในลักษณะของการสังเกตทางตาได้ การศึกษาซึ่งต้องได้ประสบการณ์ที่ชัดเจน

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

- | | |
|-----------------------------|------------|
| 1. การรับรส (Through Taste) | ร้อยละ 1 |
| 2. การสัมผัส (Touch) | ร้อยละ 1 ½ |
| 3. การดมกลิ่น (Smell) | ร้อยละ 3 ½ |
| 4. การฟัง (Hearing) | ร้อยละ 11 |
| 5. การมองเห็น (Sight) | ร้อยละ 83 |

การฟังเป็นกิจกรรม ที่มีอิทธิพลมากมายในชีวิตประจำวันของมนุษย์ เราใช้เวลาในการส่งความหมายด้วยภาษาส่วนใหญ่ในการฟังและพูด การฟังเป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อการเรียนรู้ การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับความสามารถความไวในการรับรู้ของประสาทสัมผัสของแต่ละบุคคล บุคคลใดจะมีความรู้ ความเข้าใจมาก บุคคลนั้นก็จะต้องได้เรียนรู้มาก มีการรับรู้ (Perception) อย่างกว้างขวางได้ การเรียนในแต่ละวิชาแต่ละระดับการศึกษา จะใช้เวลาเรียนด้วยการฟัง

แตกต่างกันไปตามความสำคัญความต้องการทางประสาทการณ์ การปฏิบัติของแต่ละวิชา ระยะเวลาความสนใจของเด็ก จะเพิ่มขึ้นตามอายุที่มากขึ้น เวลาเรียนด้วยการฟัง หมายถึง เวลาที่นักเรียนทั้งชั้นได้เรียนจากการฟังเสียงที่เป็นภาษาจากการพูด การบรรยาย อภิปราย รายงาน ปากเปล่า และการอ่านของครู การฟังเป็นลักษณะของการรับความรู้ ความคิด ความเข้าใจ เข้าสู่ตัวบุคคลลักษณะหนึ่งถ้านักเรียนมีทักษะการรับรู้อาษา (Intake Skill) มากก็จะมี ความรู้ความเข้าใจมาก และถ้ามีการฝึกทักษะการฟังที่ถูกวิธีแล้ว ก็จะทำให้เกิดการพัฒนาทักษะทางภาษาอื่นๆ เช่น การพูด และการเขียนได้อย่างดีด้วย

ส่วนความสามารถในการเก็บหรือการจดจำความรู้ที่ได้เรียนรู้ที่ได้เรียนมานั้น 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 ที่มีอยู่อย่างเต็มที่ เพื่อจะได้เรียนรู้ นับว่าเป็นการยากที่จะเรียนรู้เมื่อระยะแรกๆ แต่ต่อมาเมื่อได้รับความเคยชิน พวกเขา ก็สามารถเรียนรู้ได้เหมือนคนตาดี

2.8.6 แนวทางการช่วยเหลือทักษะต่างๆ ของเด็กที่บกพร่องทางสายตา

การช่วยเหลือระยะแรกเริ่ม (Early Intervention) หรือการใช้การศึกษาระยะแรกเริ่ม (Early Education) หมายถึงกระบวนการพัฒนาการระยะแรกเริ่มแก่เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น เป็นกระบวนการระยะยาวมีหลายขั้นตอน และต้องเริ่มพัฒนาตั้งแต่ระยะแรกเกิดหรือทันทีที่พบว่าเด็กมีความบกพร่องหรือพิการ เพื่อให้เด็กได้พัฒนาไปตามขั้นตอน เช่นเดียวกับเด็กปกติหรือใกล้เคียงเด็กปกติมากที่สุด จากรายงานและการค้นคว้าวิจัยจำนวนมาก ได้บ่งชี้ว่าขณะนี้มมีเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นเพิ่มขึ้นจำนวนมากในโลก และจากจำนวนเด็กเหล่านี้มีเพียงเด็ก จำนวนน้อยมากที่ได้รับการเลี้ยงดูและเอาใจใส่อย่างถูกต้อง ตามหลักวิชาการตั้งแต่วัยแรกเริ่ม (วัย 0-6 ปี) ประเทศที่พัฒนาแล้วเด็กพิการทั้งหลายจะได้รับการดูแลส่งเสริมพัฒนาการให้บริการด้านต่างๆ ตั้งแต่ระยะต้น

2.8.7 กระบวนการในการกระตุ้นและพัฒนาศักยภาพเด็กในระยะแรกเริ่ม

การกระตุ้นและส่งเสริมพัฒนาการให้เด็ก จะต้องมุ่งให้คนในครอบครัวและตัวเองได้รับรู้ไปพร้อมๆ กัน เพราะครอบครัวจะต้องหาวิธีกระตุ้นให้เด็กใช้ความสามารถที่มีอยู่เพื่อศึกษาสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวภายในบ้านอย่างอยากรู้อยากเห็น เด็กตามอ้อมมีพัฒนาการบางอย่างซึ่งทั้งเหมือนและไม่เหมือนเด็กคนอื่น ๆ ในวัยเดียวกัน ต้องการได้รับการสอน และการฝึกให้ทำสิ่งต่างๆ เช่นเดียวกัน เป็นการยากสำหรับครอบครัวที่จะปรับตัวเข้ากับสถานการณ์ที่มีลูกตามอ้อม พ่อแม่ที่ไม่เคยเห็นความสามารถของคนตามอ้อม อาจจะมีความคิดว่าลูกของตนไม่สามารถจะทำอะไรได้ ต้องได้รับการเลี้ยงดูไปชั่วชีวิต นอกจากนี้การที่พ่อแม่มีลูกตามอ้อม โดยไม่คาดฝันย่อมทำให้ความรู้สึกต่างๆ เช่น ตกใจ และผิดหวัง ยิ่งกว่านั้นครอบครัวและบางสังคมยังมีอคติแก่ๆ ว่าการมีลูกตามอ้อมเป็นเพราะบาปกรรมแต่ปางก่อน ดังนั้นทางที่ดีพ่อแม่ควรคุย และปรึกษากับเพื่อนบ้านหรือนักการศึกษาที่มีความรู้ทางด้านนี้ เพราะจะทำให้ทราบความจริงว่าลูกของท่านสามารถเรียนหนังสือและเรียนรู้ต่างๆ ที่ท่านสอนได้ เช่นเดียวกับเด็กทั่วไป ในการพัฒนาของเด็กบ้านคือโลกแห่งแรกที่เด็กได้เรียนรู้ เด็กที่มองไม่เห็นว่าเป็นใครหรืออะไรอยู่ใกล้ๆ จะต้องเป็นหน้าที่ของบุคคลในครอบครัวที่จะต้องคอยแนะนำหรือบอก โดยการให้สัมผัสจับต้อง ฟังเสียง ดมกลิ่นหรือชิมรส มีการปฏิสัมพันธ์ กับคนในบ้านดังกล่าว จะทำให้เด็กมีความสุข ความสัมพันธ์ทางอารมณ์ระหว่างพ่อแม่และเด็กเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมาก อีกประการหนึ่งที่มีผลต่อการพัฒนาการของเด็กในอนาคต เพราะความสัมพันธ์ ในระยะเริ่มต้นของชีวิต รับรู้ได้จากการแสดงออกทางดวงตาและใบหน้า โดยการกระตุ้นและฝึกฝนให้มีการใช้อย่างเป็นขั้นตอนและถูกวิธี จะทำให้เด็กกระตือรือร้นและอยากรู้อยากเห็นโลกรอบๆ ตัวอยู่ตลอดเวลา

2.8.8 การพัฒนาการโดยทั่วไปของเด็กตามอ้อม

การพัฒนาการของเด็กตามอ้อมอาจจะแตกต่างกันจากเด็กปกติ และโดยทั่วไปความพร้อมในการเรียนรู้ของเด็กจะแตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเด็กตามอ้อมอาจมีพัฒนาการด้านต่างๆ ช้ากว่าปกติ ทั้งนี้เพราะสายตามีความสำคัญมากต่อการพัฒนาทางด้านอื่นด้วย เช่น ด้านสังคมปัญญาและการเคลื่อนไหวของร่างกาย เมื่อเด็กสูญเสียสายตา ผู้เลี้ยง จะต้องหาวิธีกระตุ้นประสาทสัมผัสอย่างอื่นทดแทน เพื่อให้เด็กมีพัฒนาการด้านอื่นๆ ไปด้วยในขณะเดียวกัน เด็กตามอ้อมอาจไม่แสดงออกเมื่อเขามีความพร้อมที่จะเรียนทักษะใหม่ๆ ทางที่ดีแม่ควรยึดหลักการฝึกเด็กทั่วไปเป็นเกณฑ์ ทักษะส่วนใหญ่เด็กเรียนรู้โดยการเลียนแบบคนอื่น ๆ เมื่อเด็กตามอ้อมไม่สามารถเลียนแบบ โดยผ่านสายตาได้โดยตรง ควรจะต้องหาวิธีการสอนที่เหมาะสม เพื่อให้เขาช่วยตนเองได้อย่างเป็นอิสระ เช่นเดียวกับเด็กทั่วไปแม้ว่าการสอนและการฝึกฝนอาจจะต้องใช้เวลามากกว่าปกติก็ตาม ขอให้แน่ใจและมั่นใจว่าท่านฝึกเขาได้โดยธรรมชาติเด็ก ๆ เป็นผู้

อยากรู้ อยากเห็น เรียนรู้ โดยการกระทำจากประสบการณ์ โดยตรง และการเล่นกับสิ่งต่างๆ รอบตัวเขา การทำกิจกรรมต่างๆ ของเด็กที่บกพร่องทางการเห็น ครั้งแรกๆ เราต้องสอนให้ก่อน เช่น เกมแข่งขันที่พ่อแม่คิดขึ้นเล่นกับลูก การเลือกอุปกรณ์หรือของเล่นที่เหมาะสมให้ลูก โดยคำนึงถึงการสัมผัส เสียง กลิ่นและรสซึ่งจะกระตุ้นการใช้ประสาทสัมผัสของเด็กได้เป็นอย่างดี

2.8.9 ประสาทสัมผัสการพัฒนาทักษะการสัมผัส

ทักษะกล้ามเนื้อเล็ก หมายถึง ทักษะที่ใช้ในการหยิบจับสิ่งของ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อ บริเวณเนื้อบริเวณข้อมือ นิ้วมือ รวมทั้งบริเวณฝ่ามือที่ใช้ในการหยิบ จับ กำ บีบ และปล่อยหรือวางสิ่งของต่างๆ ในการจัดกิจกรรมให้เด็กได้พัฒนาทักษะกล้ามเนื้อนั้น อาจทำได้พร้อมกันทั้งสองทักษะ โดยผ่านการเล่นและการทำกิจกรรมต่างๆ แต่เนื่องจากการพัฒนาการกล้ามเนื้อใหญ่เกิดขึ้นก่อนการพัฒนาการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อเล็ก ฉะนั้นควรจัดให้เด็กเล่นของเล่นที่มีน้ำหนักเบา มีขนาดใหญ่ก่อน และการส่งเสริมพัฒนาการด้านการเคลื่อนไหวของเด็ก จึงควรเลือกของเล่นและกิจกรรมที่ทั้งสอดคล้องกับธรรมชาติ และพัฒนาการด้านการของเด็ก ซึ่งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการของร่างกายทั้งทักษะกล้ามเนื้อใหญ่ และทักษะกล้ามเนื้อเล็ก เช่น กิจกรรมที่ให้เด็กได้ยก แขน ขา ดึง ยก ลาก เตะ ถีบ ใต้ ห้อย โหน เป็นต้น นอกจากนี้ควรเป็นกิจกรรมที่เด็กสามารถเล่นได้กับกิจวัตรประจำวันของเด็ก โดยผ่านกิจกรรมทางการเล่น การฝึกหัดให้เด็กได้เคลื่อนไหว จับต้องสิ่งของต่างๆ รอบๆ ตัว การเล่นของเด็กเป็นสิ่งจำเป็นมาก ผู้ใหญ่บางคนอาจไม่สนใจ เพราะคิดว่าเด็กสามารถเจริญเติบโตได้เองอยู่แล้วตามธรรมชาติ แต่ความจริงแล้วการช่วยกระตุ้นและส่งเสริมการเจริญ ทางร่างกายในระยะแรกเริ่ม จะช่วยให้การเจริญของกล้ามเนื้อกระดูกและข้อต่อต่างๆ ในร่างกายพัฒนาได้มากขึ้น การฝึกให้อวัยวะต่างๆ อย่างถูกต้องจะมีผลต่อพัฒนาการด้านทรงตัว โครงสร้างของร่างกาย ความแข็งแรง รวมทั้งจะส่งผลต่อพัฒนาการด้านอื่นของเด็กด้วย

1. การหมั่นพูดกับเด็กขณะที่ท่านป้อนอาหาร เพื่อให้เด็กเคลื่อนไหวมือและเท้า เด็กจะรู้สึกอบอุ่นและปลอดภัย และรู้ว่าท่านรักเขา จงพูดหรือร้องเพลงให้ลูกฟังขณะที่ท่านกำลังให้อาหารแก่เขา และฝึกให้เด็กรู้จักการสำรวจสิ่งของต่างๆ รอบตัวขณะนั้น เช่น หน้าของท่าน แก้วน้ำ จาน หรือช้อน ต่างๆ

2. การช่วยเด็กของท่านให้รู้จักใช้มือและเท้า เด็กติดตามอดเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบๆ ตัว โดยการสัมผัสจากของตนเองและของผู้อื่น ดังนั้นท่านจึงต้องช่วยให้เด็กติดตามอดรู้จัก การใช้มือและเท้าของตนเอง ตลอดจนการเอามือมาจับกัน การเคลื่อนไหวเท้าในลักษณะต่างๆ ท่านอาจจะนำกระดิ่งเล็กๆ ผูกข้อมือเด็กไว้ หรือบรรจุกะดิ่ง

ในถุงเล็กๆ ใส่ในมือเด็กแล้วส่นมือให้เด็กได้ยินเสียงกริ่งกริ่ง เอามืออีกข้างหนึ่งมาจับที่กระดิ่ง ถ้าเขาพอจะมองเห็นกลางๆ ท่านอาจใช้เศษผ้าสีเข้มๆ หรือถุงสีเข้มๆ แทนกระดิ่ง เพื่อดึงดูดความสนใจก็ได้ท่านอาจจะทำของเล่นชิ้นใหญ่ๆ มาให้เด็กจับเพื่อที่เขาจะได้ใช้มือทั้งสองข้างหรือท่านจะร้องเพลงแล้วจับมือทั้งสองข้างของเขามาปรบกันก็ได้ (ท่านอาจจะใช้กำไลหรือถุงเท้าใส่หรือผูกข้อเท้าของเด็ก เพื่อให้เด็กได้รู้จักใช้และระมัดระวังเท้าของตนเองด้วย)

3. การฝึกให้เด็กเอื้อมจับสิ่งของ การเอื้อมจับเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับเด็ก เพราะเป็นวิธีแรกที่สุดในการที่เขาจะพยายามสำรวจโลกรอบๆ ตัวเขา เด็กตาดีเริ่มคลำหรือเอื้อมจับสิ่งของที่เขาต้องการได้ เป็นต้นว่า ใบหน้าของแม่ หรือของเล่นที่น่าสนใจ (และหลังจากนั้นเด็กจะเริ่มคลานไปยังสิ่งของที่เขามองเห็น และต้องการจะเล่น) แต่เด็กที่มีปัญหาทางการเห็น อาจต้องการความช่วยเหลือเป็นพิเศษ ในการเอื้อมมือจับสิ่งของ ควรจับมือเด็กเบาๆ ก่อนที่ท่านจะส่งของต่างๆ ให้เด็ก โดยช่วยให้เขาเรียนรู้วิธีการเอื้อมมือจับก่อน ท่านควรดึงหรือจับมือเด็กเบาๆ ก่อนที่จะวางของสิ่งใดสิ่งหนึ่งลงในมือของเขาพร้อมกับการบอกว่างของนั้นคืออะไร

4. การฝึกให้เด็กจับสิ่งของที่มีลวดลายต่างๆ ทั้งสัมผัสด้วยมือและสัมผัสด้วยเท้า แม้กระทั่งส่วนอื่นๆ ของร่างกาย เช่น สิ่งของที่มีลวดลายที่เป็นพลาสติก ไม้โลหะ กระดาษ ผ้า ฯลฯ ถ้าท่านจำกัดสิ่งของที่เด็กควรได้สัมผัส โดยให้สัมผัสแต่เพียงเบาะหรือเสื่อ หรือผ้านุ่มๆ เมื่อเขาโตขึ้น เด็กอาจจะกลัว โกรธ หรือไม่ยอมสัมผัสสิ่งของที่มีผิวและลวดลายแตกต่างออกไป

5. การวางสิ่งของไว้ใกล้ตัวเด็กเพื่อให้เด็กเล่น จะช่วยให้เด็กอยากที่จะเคลื่อนไหวกไปมา โดยลำพัง และได้รู้จักจัดสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัว ต้องแน่ใจว่าไม่มีสิ่งของที่จะเป็นอันตรายกับเด็ก เช่น มีด ของเล็กที่เข้าปากได้ หรือแก้วต่างๆ

6. การบอกให้เด็กทราบว่าทำไมจึงต้องเคลื่อนไหวกไปมาจะเป็นเรื่องวางง่ายขึ้น ที่จะช่วยให้เด็กเคลื่อนไหวกไปมา ถ้าเรามีสิ่งต่างๆ ที่เด็กสนใจหรือทำให้ดูเป็นเรื่องสนุกสนานสำหรับเขา เด็กอาจจะสนใจที่มาหาท่าน ควรจะเคาะหรือเขย่าเพื่อทำเสียงให้เขาเกิดความสนใจ หรือท่านอาจจะบอกท่านกำลังถืออยู่และกำลังจะยื่นให้เขาในขณะที่เขากำลังมาหาท่าน แม้ในขณะที่ ลูกของท่านสามารถเคลื่อนตัวไปมา รอบๆ ได้แล้ว ก็ยังคงต้องให้รู้เหตุผลของการเคลื่อนไหวกของเขา เช่น การไปเยี่ยมเยียนคนที่เด็กชอบ หรือไปเอาของกินหรือ น้ำดื่ม หรือไปหาสิ่งของต่างๆ

7. ช่วยลูกของท่านเป็นพิเศษในขณะที่เขาเริ่มหัดเดินเด็กบางคนต้องการความช่วยเหลือเพื่อให้เกิดความรู้สึกปลอดภัย จนกระทั่งเขายืนได้ดีแล้ว ท่านอาจฝึกลูกของท่านได้ดังนี้

7.1 เดินตามหลังขา และช่วยจับต้นแขนในขณะที่เด็กก้าวเดินไปข้างหน้า

7.2 ท่านเดินถอยหลังและจับมือทั้งสองของเด็กให้ก้าวเดินมาข้างหน้าวิธีนี้จะเป็นการช่วยให้เด็กได้ทรงตัวดี และเดินได้อย่างธรรมชาติ กว่าที่เรายื่นข้างหลังเด็กและจับมือเด็กโดยตัวเรายืนค้ำหัวเด็กอยู่

7.3 เมื่อเด็กยืนได้เก่งแล้ว ไปยืนข้างๆ ตัวเด็กแล้วจับมือข้างหนึ่งพาเดินไปด้วย

8. การพาเด็กเดินขึ้นและลงบันได ควรจะมีลูกกวงเหล็กหรือไม้ หรือเชือกเส้นใหญ่ๆ เพื่อให้เด็กได้เกาะขึ้นลงบันไดเอง ให้เด็กจับราวด้วยมืออีกข้างหนึ่ง ไม่ใช่ทั้งสองข้าง เพราะตัวเองต้องหันหน้าขึ้นไป เมื่อเด็กเริ่มฝึกฝนนั้น ให้เขาวางเท้าข้างหนึ่งบนขั้นบันไดแล้ว ให้ยกเท้าอีกข้างหนึ่งมาวางบนขั้นบันไดเดียวกัน ขาลงบันไดก็ทำเช่นเดียวกันเมื่อเด็กทำเช่นนี้ได้อย่างชำนาญและมีความมั่นใจในการขึ้นลงบันไดแล้ว ฝึกเขาให้เดินขึ้นลงบันไดทีละขั้นเลยทีเดียว

9. เพื่อระยะทางในการเดิน และทิศทางในการเดินให้เด็กให้เด็กยืนระหว่างคน 2 คน คนด้านหน้าเรียกชื่อเด็ก แล้วพยายามให้เด็กเดินไปหา เด็กควรได้รับคำยกย่องและชมเชย เป็นอย่างมาก เมื่อเขาเดินไปถึงเป้าหมาย ในตอนแรกระยะทางระหว่าง 2 คน ควรใกล้ก่อน แล้วค่อยๆ มา ก็ให้ขยายระยะทางให้ไกลออกไปจนเด็กรับรู้ได้ดีขึ้นเอง

10. ในขณะที่พาเด็กเดินไปในที่ต่างๆ จะเป็นโอกาสทองของเด็กถ้าท่านกระตุ้น หรือช่วยจับมือเด็กให้สำรวจหรือสัมผัสสิ่งของต่างๆ การแตะ หรือจับต้องเป็นสัมผัสที่สำคัญที่สุด ที่จะใช้เรียนรู้โลกรอบๆ ตัวเขา จงช่วยนำมือเขาไปเพื่อช่วยให้เขาได้ “มองเห็น” หรือรู้สึกต่อสิ่งของต่างๆ โดยจับมือของเราไปจับหรือสัมผัสพื้นผิวหรือลวดลายของสิ่งของ หาที่เปิดและปิดของมัน ตรวจสอบ ขนาด รูปร่าง น้ำหนัก และความหยาบความเรียบ หรือการเคลื่อนไหวของสิ่งต่างๆ ตัวอย่างเช่น ให้เขาได้รู้จักถ้วยชามและช้อนที่เราใช้ปั้นข้าว ภาชนะที่ใส่น้ำ ที่เราเตรียมไว้ให้เขา ฯลฯ เมื่อเด็กได้มีโอกาสหยิบจับสิ่งของต่างๆ ที่หลากหลายมากเท่าใด โอกาสที่เขาจะพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อต่างๆ ของเด็กก็มีมากขึ้นเท่านั้น

กระบวนการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อ ทั้งการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อมัดใหญ่และกล้ามเนื้อมัดเล็ก ควรทำไปในหลักการเดียวกัน ดังนี้

1. พัฒนาจากกล้ามเนื้อมัดใหญ่ สู่กล้ามเนื้อมัดเล็ก
2. พัฒนาจากร่างกายส่วนบน สู่ร่างกายส่วนล่าง (จากศีรษะ นิ้วเท้า)
3. พัฒนาจากกล้ามเนื้อง่าย ๆ สู่กล้ามเนื้อที่ยุ่งยาก (กล้ามเนื้อใหญ่) การประสานกันของกล้ามเนื้อมัดเล็กจำนวนมากๆ ขึ้น กิจกรรมการพัฒนาทักษะกล้ามเนื้อสามารถจัดให้เด็กได้เกือบตลอดเวลา เนื่องจากกิจกรรมเหล่านี้มักจะแทรกอยู่ในกิจวัตรประจำวัน และการเล่นของเด็ก พ่อแม่และผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถหาวิธีการกระตุ้นและส่งเสริมให้เด็กอยากเล่นอยากสัมผัสและ

อยากสำรวจ โดยการหยิบ จับ ลาก ดึง สิ่งของต่างๆ เพื่อให้เกิดประสบการณ์ใหม่ที่ดี ทำให้เด็ก พ่อแม่และผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถหาวิธีการกระตุ้นและส่งเสริมให้เด็กอยากเล่นอยากสัมผัสและอยากสำรวจ โดยการหยิบ จับ ลาก ดึง สิ่งของต่างๆ เพื่อให้เกิดประสบการณ์ใหม่ที่ดี ทำให้เด็กเกิดความมั่นใจในความปลอดภัย ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้เด็กเกิดความรู้สึก อยากทดลอง อยากสำรวจ อยากเคลื่อนไหวไปในสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัวและทักษะอื่นๆ ต่อไป และอยากใช้พลังของกล้ามเนื้อที่แข็งแรงสมบูรณ์นั้น อันจะเป็นพื้นฐานสำคัญ นำไปสู่การมีทักษะ O&M ทักษะการช่วยเหลือตนเอง การเตรียมทักษะทางวิชาการต่อไป

2.8.10 ทักษะความสามารถทางการเรียนรู้

ในช่วงปีแรกของชีวิตเด็กทุกคนเป็นระยะเวลาที่สำคัญที่สุด เพราะเด็กจะมีการพัฒนาด้านต่างๆ เร็วมาก โดยเฉพาะพัฒนาการทางสติปัญญา อารมณ์และสังคม อาจกล่าวได้ว่าความสำเร็จของการพัฒนาการในช่วงนี้จะเป็นตัวกำหนดหรือบ่งชี้อนาคตของเด็ก แต่หากมีความผิดปกติใดๆ เกิดขึ้นกับเด็กในช่วงนี้และไม่ได้รับการบำบัดรักษา ก็อาจทำให้ศักยภาพของเด็กลดลงอย่างชัดเจน สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น ตามที่ได้กล่าวมาบ้างแล้วว่าการเห็นเป็นประสาทสัมผัสที่สำคัญมากที่สุด ในการนี้ ย่อมจะส่งผลต่อการพัฒนาการของเด็ก ยิ่งสูญเสียสิ่งต่างๆ ตั้งแต่เยาว์วัยหากมีปัญหาในเรื่องนี้ ย่อมจะส่งผลต่อการพัฒนาการเด็ก ยิ่งสูญเสียการเห็นมากหรือมีความบกพร่องอย่างอื่นเพิ่มอีก เด็กเหล่านี้เรียกว่าเด็กพิการซ้อนซึ่งต้องการความช่วยเหลือและการดูแลเป็นพิเศษจากพ่อแม่ หรือผู้เกี่ยวข้องตั้งแต่ช่วงแรกของชีวิตและไม่สามารถเรียนหนังสือได้ตามปกติหรืออาจจะเรียนได้ถ้าจัดโปรแกรมพิเศษให้ สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น สามารถเรียนหนังสือได้ และปัจจุบันนี้เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นสามารถเรียนร่วมกับเด็กไม่ได้เริ่มต้นเมื่อเด็กปกติได้ตั้งแต่ระดับปฐมวัย แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ ความสามารถทางการเรียนรู้ของเด็กไม่ได้เริ่มต้นเมื่อเด็กเข้าโรงเรียน โรงเรียนคือแหล่งให้ความรู้เท่านั้น ถ้าจะเปรียบโรงเรียนก็เหมือนสถานที่ให้เมล็ดแห่งความรู้ แต่พื้นที่จะรองรับเมล็ดแห่งความรู้เท่านั้น จะต้องมีการเตรียมความพร้อม เด็กจำนวนมากมีพัฒนาการที่ไม่ดีไม่ใช่เพราะสภาพแวดล้อมความไม่ปกติของร่างกาย แต่เป็นเพราะอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ไม่เกื้อหนุนวัยทารกเป็นวัยที่สำคัญยิ่ง เพราะช่วงนี้เป็นช่วงที่สมองของเด็กมีการพัฒนาและเจริญเติบโตสูงมาก เป็นช่วงที่เด็กเรียนรู้และพัฒนาทางประสาทสัมผัสการสื่อสาร มีการเรียนรู้เกี่ยวกับร่างกายของตนเอง และสิ่งแวดล้อมที่ใกล้ตัว โดยใช้ระบบประสาทสัมผัสอย่างเต็มที่ แม้ว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นจะขาดช่องทางที่สำคัญในการเรียนรู้คือการเห็น แต่เด็กใช้ช่องทางอื่นได้เป็นอย่างดี

1. เด็กท่านมีความบกพร่องทางการเห็นหรือตาบอด ท่านควรคำนึงถึงความต้องการของเขาเป็นอันดับแรก ท่านได้เรียนรู้แล้วว่า เด็กมีปัญหาทางการเห็นท่านอาจจะกังวลใจ เพราะไม่ทราบว่า จะตอบสนองความต้องการของเขาได้อย่างไร ขอให้สังเกตแล้วท่านจะได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ มากมายในขณะที่เด็กกำลังเจริญเติบโต สิ่ง que เด็กต้องการมากที่สุดก็เหมือนกับเด็กอื่นๆ คือ ความรัก ความสนใจและความอดทนของท่านตลอดจนบ้านหรือที่อยู่อาศัยและอาหาร ซึ่งท่านทราบดีว่าจะให้สิ่งเหล่านี้ได้อย่างไร

2. เด็กมีปัญหาทางการเห็น แต่มิได้หมายความว่าเขามีปัญหาทางด้านสมอง ประการแรกเด็กอาจจะนั่ง หรือเดินได้ช้ากว่าเด็กตาดี ทั้งนี้เพราะการมองไม่เห็นทำให้เขาเรียนรู้ในการกระทำสิ่งต่างๆ ได้ยากมาก เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นต้องการเวลา ความช่วยเหลือ และการฝึกฝนเป็นพิเศษ

3. ในบางครั้งเด็กอาจมองเห็นสิ่งของบางอย่างได้ อาจจะมีคนบอกท่านว่าลูกของท่านตาบอดหรือมีความบกพร่องทางการเห็น แต่ในบางขณะท่านอาจจะคิดว่าเด็กของท่านมองอะไรๆ เห็นได้ ท่านเข้าใจถูกเพราะเด็กตาบอดส่วนมากไม่ได้ตาบอดสนิท แต่เขาจะเห็นได้เล็กน้อย เขาอาจจะมองเห็นแสงจ้า เด็กบางคนอาจมองเห็นเมื่อแสงที่บๆ หรือมองเห็นสิ่งของที่มีสีสดใส ซึ่งเราเรียกเด็กประเภทนี้ว่าเด็กเห็นเลือนราง

4. เพื่อพัฒนาระดับปัญญา เด็กจะได้รับประสบการณ์ต่างๆ จากการลงมือปฏิบัติ การเล่นต่างๆ จะช่วยส่งเสริมให้เด็กได้รับการพัฒนาการคิดการหาเหตุผลเป็นสะพานที่เชื่อมให้เด็กได้พบประสบการณ์ใหม่ๆ เกิดการเรียนรู้ตามธรรมชาติ โดยเฉพาะกิจกรรมที่จัดให้เด็กตาบอดมีโอกาสได้ใช้ประสาทสัมผัสทุกด้าน เด็กจะได้มีโอกาสจับต้อง สังเกต ทดลอง เช่น การเอาวัตถุบางอย่างวางลงไปใต้น้ำ (แม่อาจให้ลูกทำได้ขณะอาบน้ำให้เขา) ลูกจะพบว่าของบางอย่างลอยน้ำได้ เช่น ขันพลาสติก ขวดแชมพูสระผม และของบางอย่างก็จมน้ำลงไป ลูกได้มีโอกาสทดลองด้วยตนเองและมีการสังเกต เปรียบเทียบ ถ้าเด็กที่โต มีภาษาพูดดีแล้วเช่นเด็กในวัย 3-4 ขวบ เด็กอาจรู้จักซักถามมากขึ้น ก็เรียนรู้มากขึ้นจากการตอบโต้ของแม่ เด็กจะเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นมีการพัฒนาการทางภาษามากขึ้น

5. การที่เด็กจับสิ่งของต่างๆ มาดูใกล้ตา ถ้าเด็กมองเห็นได้บ้าง (LOW VISION) จะปล่อยให้เด็กถือสิ่งของหรือหันหน้าเขาไปในลักษณะที่เขาจะมองเห็นได้ดีที่สุด เพราะนั่นคือวิธีการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่ดีของเด็กที่มีการเห็นเลือนราง

6. จับมือเด็กให้สัมผัสสิ่งของต่างๆ การจับต้องเป็นสัมผัสที่สำคัญอย่างหนึ่ง ซึ่งลูกของท่านจะได้เรียนรู้เกี่ยวกับโลกรอบๆ ตัวเขา จับมือลูกแล้วช่วยให้เขา มอง หรือสัมผัสขนาดและรูปร่าง และน้ำหนักของสิ่งของและทดลองดูว่าสิ่งของเคลื่อนที่ได้อย่างไร

7. เด็กอาจใช้ปากอมหรือใช้ลิ้นเลียสิ่งของในบางครั้ง เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นอาจใช้ปากหรือลิ้น เพื่อพยายามที่จะรู้จักสิ่งของต่างๆ จะเห็นได้ว่า เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับขนาดของสิ่งของ รูปร่าง ลวดลาย และความร้อนเย็นของสิ่งของนั้นๆ ด้วยการสัมผัส การฟัง การลิ้มรส และการดมกลิ่น ฉะนั้นท่านควรระวังเรื่องความปลอดภัย สิ่งของเหล่านั้นต้องสะอาด และมีขนาดใหญ่พอที่จะอมและกลืนเข้าไปไม่ได้ เมื่อฟันของเด็กเริ่มงอกขึ้นควรจะให้เลิกอมของ โดยฝึกใช้มือสำรวจสิ่งของแทน

8. พูดคุยกับเด็กบ่อยๆ ท่านจะต้องบอกเด็กในสิ่งที่เด็กมองไม่เห็น อธิบายให้เด็กทราบถึงสิ่งที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวเขาหรือสิ่งที่เกิดขึ้นกับตัวเขาเอง อธิบายให้เด็กรู้ว่าท่านกำลังทำอะไรอยู่ ท่านอยู่ไหน และเขากำลังทำอะไรอยู่ ฟังอะไร ดมอะไร หรือกำลังชิมอะไร ดังอย่าง เช่น ถ้าท่านกำลังกวาดบ้าน ให้บอกเด็กว่าท่านกำลังทำอะไร เพื่อที่เขาจะได้เรียนรู้ถึงความหมายของเสียงเหล่านั้น พูดและอธิบายสิ่งของต่างๆ กับเด็กตั้งแต่เขายังแบเบาะอยู่ จำไว้ว่าเด็กอ่อนสามารถที่จะเข้าใจในสิ่งที่คุณพูดก่อนที่เขาสามารถพูดได้ ควรส่งเสียงพูดคุยกับเด็กของท่านแม้ท่านจะอยู่ห้องหนึ่ง เสียงของท่านจะทำให้เขารู้สึกปลอดภัย เพราะเขารู้ว่าท่านอยู่ใกล้ๆ เขา มิได้หายไปไหน เพื่อเขาจะได้ไม่กังวล

9. ฝึกหัดให้เด็กรู้จักที่มาของสิ่งต่างๆ ที่นำมาเล่นหรือนำมาใช้และช่วยให้ลูกรู้ที่เก็บของ และนำเอาไปเก็บ หลังจากที่ได้ใช้สิ่งของนั้นแล้ว เด็กจำเป็นต้องรู้ว่าอะไร มาจากไหน ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้เขาคิดว่าสิ่งของต่างๆ นั้นมาโดยปาฏิหาริย์ เหตุการณ์อย่างนี้จะเกิดขึ้นอีก ถ้าท่านยังคงหยิบของให้ลูกแล้วนำมาใส่ในมือของเขา จะเป็นการดีที่หากท่านนำเด็กไปเอาสิ่งของด้วยตัวเขาเอง เช่น ถ้าท่านจะเล่นฟุตบอลกับเด็ก ก็พาเด็กไปเอาฟุตบอลด้วยตนเองและบอกเขาว่ามันอยู่ที่ไหนเป็นเรื่องที่สำคัญมาก ในการที่จะต้องนำสิ่งของกลับไปเก็บไว้ที่เดิมหลังจากใช้แล้วเพื่อลูกจะได้ไปเอามาได้ถูกเมื่อเขาต้องการจะใช้นั้นอีก

10. ส่งเสริมให้ได้เล่นกับเด็กคนอื่นๆ เหมือนกับเด็กทุกๆ ไปลูกของท่านต้องการมีเพื่อนเล่น เมื่อเขาเติบโตขึ้นอย่าจำกัดลงไปที่ลูกต้องเล่นกับเด็กตาบอดด้วยกันเท่านั้น เป็นเรื่องสำคัญมากที่เขาจะต้องมีความรู้สึกสบายใจเมื่อเล่นกับเด็กตาดีด้วยกัน เมื่อเด็กตาบอดและตาดีเล่นกัน พวกเขาจักจะหาทางที่จะเล่นด้วยกันได้ด้วย การดัดแปลงปรับการเล่นประเภทต่างๆ หรือ

แลกเปลี่ยนของเล่นกันเพื่อให้ทุกๆ คนได้มีโอกาสเล่นรวมกันได้ ควรฝึกพัฒนาให้เด็กมีความคิดรวบยอดในเรื่องต่างๆ เมื่อเด็กเริ่มเข้าใจภาษามากขึ้นในช่วง 2-3 ปี ดังนี้

- เรื่องขนาดของสิ่งของใหญ่ เล็ก บาง หนา นำสิ่งที่ใกล้ตัวเด็กมาเปรียบเทียบขนาดใหญ่ เล็ก (สิ่งของชนิดเดียวกัน เปรียบเทียบ) สร้างเป็นนิทานเรื่องขนาดใหญ่ เล็ก ตัวอย่างเช่น ใช้หนังสือเป็นนิทานเรื่องจ้อย เรียนรู้ ใหญ่ – เล็ก คิณิทานสมมติเกี่ยวกับเรื่องขนาดของสิ่งของ ให้แยกวัตถุที่มีขนาดต่างกันแล้วแยกเป็นพวกใหญ่กับพวกเล็ก

- เรื่องสี โดยให้รู้จักสีที่สำคัญ เช่น แม่สีที่เห็นได้ชัดเจน ในกรณีนี้เด็กมีการเห็นเลือนราง (LOW VISION) เช่น สีเหลือง สีแดง สีขาว ที่ตัดกับสีดำให้รู้จักชื่อสีต่างๆ จับคู่สีที่เหมือนกัน ฝึกให้บอกสีของเสื้อผ้าที่ใสในทุกวัน ทั้งของตนเองและผู้อื่น

- เรื่องรูปทรง ให้เด็กรู้จักจำแนกรูปทรงของใช้ เช่น หน้าต่าง ประตูสี่เหลี่ยม

- เรื่องน้ำหนัก เปรียบเทียบจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว คนอ้วน คนผอม คำรูปคน – สัตว์ที่อ้วน – ผอม ตามคำสั่ง หรือระบายสีถ้าเป็นเด็กเห็นเลือนราง เปรียบเทียบสูง – ต่ำ คำจากรูปทรงอันไหนสูง – ต่ำ เปรียบเทียบไม้ แขน เสื้อ ขากางเกง ของใช้ในบ้าน ให้เด็กจำแนกเปรียบเทียบ สิ่งไหนสั้น ยาว จากของจริงหรือรูปภาพ

- เรื่องจำนวนมาก-น้อย เปรียบเทียบจากของจริงอย่างเช่นว่ากองไหนมาก กองไหนน้อยเล่นนิทาน จากนิทานเปรียบเทียบว่าอะไรมาก อะไรน้อย เช่น หมิน้อยไปงานเลี้ยง มีอาหารหลายอย่าง มีส้มกองโต กองมะม่วงเล็ก ส้มมากกว่ามะม่วง หยิบของใส่กล่องแข่งขันกันดูว่าใครได้มากกว่ากัน และน้อยกว่ากัน ฯลฯ เด็กจะใช้ประสาทสัมผัสอื่นๆ เช่น การจับ การฟัง การดมกลิ่น หรือ การลิ้มรส เพื่อที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบๆ ตัว การสัมผัสจับต้อง สิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ เช่น ของเล่น ยาง โฟม หิน เป็นต้น การฟัง เสียงคนพูด เสียงรถ เสียงเรือ เสียงโทรทัศน์ เสียงสัตว์ เป็นต้น การดมกลิ่น รู้จักอาหารหลายชนิด แม้กระทั่งร้านค้า เช่น ร้านก๋วยเตี๋ยว การชิมรส เด็กสามารถรู้จักอาหารหลายประเภท และรสชาติของอาหาร

2.8.11 ทักษะทางด้านภาษา

1. จงพยายามพูดกับเด็กให้มากที่สุด พ่อและแม่หรือผู้เลี้ยงดูเด็กจงพยายามหาโอกาสพูดกับเด็กให้มากที่สุดในแต่ละวัน ขณะที่ทำงานหรือทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่งก็พูดกับเขาได้ ให้เด็กได้รู้ว่าเกิดอะไรขึ้นรอบตัวเขาแม้ว่าขณะทำงานทำงาน เช่น แม่กำลังกวาดบ้าน กำลังล้างจาน ทำกับข้าว หรือ กำลังหยิบสิ่งของอะไรก็ตาม พร้อมกับให้เด็กมีโอกาสสัมผัสจับต้องสิ่งของต่างๆ หรือมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกับท่านเสมอ ด้วยวิธีนี้เด็กจะเรียนรู้ความหมาย

และชื่อของสิ่งของต่างๆ ก่อนที่เขาจะพูดได้ แต่ไม่ใช่ทำเพียงหนึ่งหรือสองครั้ง เด็กจะจดจำได้ ต้องหาโอกาสบอกและสอนให้เด็กจดจำและทำอย่างสม่ำเสมอ

2. ช่วยให้เด็กรู้ว่าเสียงมาจากไหนเด็กจะไม่สามารถมองเห็นหน้าตาท่าทางและสังเกตปากของท่านเคลื่อนไหวในขณะที่ท่านพูดกับเขาได้เหมือนกับเด็กตาดี แม้ว่าเขาจะได้ยินเสียงของท่าน เขาก็ไม่ทราบว่าเป็นเสียงมาจากไหน ให้เด็กถูกคลำปากของท่านพูดกับเขา จงพยายามพูดกับเขาในระดับเดียวกัน เพราะผู้ใหญ่สูงกว่าเด็กมาก เมื่อเวลาพูดเข้าไปใกล้บริเวณระดับใบหน้าของเด็กไม่ว่าเขาจะอยู่ในลักษณะใด เช่น นั่งกับพื้น นั่งเก้าอี้รถเข็น นอนกับพื้น เป็นต้น เพื่อให้เด็กจะได้ยินชัดเจน และมีโอกาสได้จับปากของผู้พูดได้ด้วย

3. พยายามให้เด็กมีโอกาสนับและประสบการณ์ต่างๆ มากขึ้นในการพูดโดยฝึกจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวและกิจวัตรประจำวันพ่อแม่อาจใช้วิธีการสอนให้เด็กรู้จักแล้วถาม และกระตุ้นให้เด็กตอบ โดยใช้คำถามจากสิ่งต่อไปนี้

- ส่วนต่างๆ ของร่างกายทั้งของเด็กและของพ่อแม่ เช่น ตา ผม จมูก ปาก แขน ขา เล็บ

- ของใช้ส่วนตัวของเด็ก เช่น ขวดนม แป้ง สบู่ ผ้าเช็ดตัว ยาสระผม แปรงสีฟัน
- สิ่งที่อยู่รอบตัวภายในบ้าน เช่น โต๊ะ เก้าอี้ ถ้วย จาน ช้อน ตู้อุ่น โทรศัพท์ เตายกน

- สิ่งแวดล้อมภายนอกบ้าน เช่น สัตว์เลี้ยง รถ ถนน ญาติ ฯลฯ
- ขณะทำกิจวัตรประจำวัน เช่น ทานข้าว เข้าห้องน้ำ
- จงกระตุ้นให้เด็กรู้จักการถามและการพูดโต้ตอบในระดับที่ยากขึ้น เมื่อเด็กมีภาษาดีแล้วควรกระตุ้นและสนับสนุนให้เขารู้จักการถามเพื่อเด็กจะได้รู้จักสิ่งต่างๆ เพิ่มมากขึ้น จะเป็นการดีที่สุด ถ้าเด็กได้สัมผัสของจริง เด็กอาจเคยได้ยินผู้คนเขาพูดกันในสิ่งที่เด็กไม่คุ้นเคยหรือรู้จักมาก่อน ตัวอย่าง เช่น การที่เด็กถามท่านว่า “เสื้อถัก” หรือ “ ถักนิตติ้ง ” เป็นอย่างไร ท่านก็ตอบเด็กว่า เสื้อถักเป็นของที่ทำด้วยเส้นด้ายถักหนาๆ หรือใช้ไหมพรม เหมือนเสื้อกันหนาวของลูก แต่เด็กจะมีความเข้าใจในคำว่า เสื้อถักหรือถักนิตติ้งดีขึ้น ถ้าท่านเอาของจริงมาให้เด็กได้ถูกคลำ ทั้งขนาดและลวดลายของการถักเส้นด้าย ฯลฯ

- จงป้อนคำถามให้แก่เด็กมากๆ เพื่อฝึกให้เขาเข้าใจวิธีการตอบ จงถามเด็กบ่อยๆ และคอยคำตอบจากเขา ท่านอาจจะถามคำถามที่ง่ายๆ เช่น “หนูอยากกินมะม่วงหรือสับปะรด” หรือ “หนูอยากเล่นในบ้านหรือนอกบ้าน” หรือ “หนูอยากดื่มอะไร” ฯลฯ ท่านอาจจะขอให้เด็กเล่าเรื่องที่เกิดขึ้นกับเขาหรือเรื่องอะไรก็ได้โดยอาจพูดนำเด็กว่า “หนูทำอะไรบ้างในวันนี้”

หรือ “หนูชอบเล่นอะไรมากที่สุด” ถ้าเด็กไม่ตอบคำถาม ก็คงจะเป็นเพราะเขาไม่เข้าใจคำถาม อย่างแจ่มชัดท่านควรจะเปลี่ยนวิธีถามใหม่

- ควรจัดเกมการเล่น กิจกรรมและบทบาทสมมติต่างๆ ให้แก่เด็ก ควรเล่นเกม หรือจัดกิจกรรมต่างๆ ที่ทำให้เด็กได้มีโอกาสแสดงออกทางภาษา มีการโต้ตอบรวมทั้งรู้จักมารยาททางสังคมกับทุกคนในครอบครัว เพื่อนบ้าน อาจทำบทสมมติ เช่น เล่นเป็นคนขายของ ขายของเล่นเป็นเพื่อนของท่านหรือญาติผู้ใหญ่มาเยี่ยม ให้เด็กลองต้อนรับทักทาย และพูดคุยด้วย

- จงฝึกเด็กให้สามารถบอกเกี่ยวกับความรู้สึกต่างๆ ท่านต้องช่วยเด็กให้เรียนรู้เกี่ยวกับความรู้สึกต่างๆ และสามารถบอกหรืออธิบายได้เด็กตามที่สามารถทราบความรู้สึกของคนอื่นด้วยการมองเห็นหน้า ถ้าเขายิ้มเด็กจะรู้ว่าคนนั้นมีความสุข ถ้าเขาทำหน้าเศร้า คอตกหรือทำหน้าบึ้งตึง เด็กจะรู้ว่าคน ๆ นั้นมีความทุกข์ หรือโกรธเด็กตาบอดไม่สามารถจะมองเห็นสีหน้าของคนอื่นได้ ท่านต้องช่วยอธิบายความรู้สึกของคนอื่นๆ ให้แก่เขา ตัวอย่างเช่น ถ้าเด็กนำดอกไม้มาเป็นของขวัญให้แก่ท่านเขาจะไม่ทราบที่ท่านยินดีเพียงใด ถ้าท่านเพียงแต่ยิ้มๆ เด็กจะไม่ทราบว่าท่านรู้สึกอย่างไร ท่านต้องบอกเขาว่าท่านชอบและพอใจและต้องพูดด้วยน้ำเสียง ซึ่งแสดงถึงพอใจและมีความสุขด้วย ในทำนองเดียวกันคนในครอบครัว ผู้ใกล้ชิดกับเด็กด้วยให้ปฏิบัติเช่นเดียวกัน

- จงช่วยเด็กให้รู้จักวางท่าทางในการพูด และการฟัง โดยทั่วๆ ไปแล้ว เวลาคนพูดกันและหันหน้าหากันและมองหน้ากัน การหันหน้ามาทางคนที่พูดด้วยจะช่วยให้ผู้ฟังได้ยินท่านพูดง่ายขึ้น และยังช่วยให้ผู้ที่พูดกับท่านรู้ว่าท่านพร้อมที่จะฟัง ตลอดจนถึงอารมณ์จากการแสดงสีหน้าของผู้พูด (การยิ้มสงสัย ฯลฯ) และเป็นผู้รู้ว่าเด็กของท่านกำลังฟังอยู่และพร้อมกันนั้นเมื่อเด็กตอบ ผู้พูดก็จะได้ยินชัดเจนด้านภาษาของเด็กเป็นไปอย่างราบรื่นเช่นเดียวกับเด็กปกติ โปรดระลึกเสมอว่าการสอนเด็กตามเหตุการณ์จริงที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันเป็นวิธีหนึ่งที่ดีที่สุดในการช่วยพัฒนาทักษะทางภาษาเมื่อเด็กโตขึ้นในช่วง 3-6 ขวบ ขณะนี้เด็กส่วนใหญ่จะได้รับบริการอื่นเพิ่ม เด็กตาบอดบางคนที่มีภาษาล่าช้าหรือไม่เหมาะสม สถานที่ดังกล่าวจะให้คำแนะนำและบริการช่วยเหลือได้เป็นอย่างดีหรือแม้ว่าในกรณีพิเศษที่เด็กอาจมีปัญหาด้านการพูดที่รุนแรงกว่าจะช่วยเหลือได้ ท่านและครอบครัวอาจจะได้คำแนะนำหรือบริการส่งต่อ ที่จะให้เด็กได้รับบริการช่วยเหลือจาก นักแก้ไขการพูดต่อไปด้วย

2.9 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.9.1 ประชา พิจักขณาและคณะ (2551) ได้วิจัยเรื่องการศึกษาจิตวิทยาที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือกราง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ โดยกล่าวไว้ว่างานวิจัยนี้เป็น การศึกษาจิตวิทยาที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือกราง เพื่อนำข้อมูลที่ได้เป็นพื้นฐานข้อมูลในการนำไปใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ หรือส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือกราง เพื่อหาผลสรุปของจิตวิทยาที่สามารถใช้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือกรางได้ ในการใช้จิตวิทยาเฉพาะกลุ่ม ที่สอดคล้องกับลักษณะความบกพร่องทางการมองเห็นเลือกรางอย่างเต็มประสิทธิภาพ และเพื่อเสนอแนะจิตวิทยาที่มีความเหมาะสมและตรงกับความต้องการของผู้ใช้

โดยมีวิธีการศึกษา 5 ประเด็น ประเด็นแรก คือ การมองเห็นสีที่ระดับความชัดเจนมากที่สุดโดยการเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย(Ranking) ประเด็นที่สองศึกษาถึงความชอบสีว่าชอบสีใดมากที่สุด, ประเด็นที่สามศึกษาการมองเห็นคู่สีตรงข้ามซึ่งจะมองเห็นคู่สีใดชัดเจนที่สุด โดยการเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย (Ranking) ประเด็นที่สี่ศึกษาจิตวิทยากับความรู้สึกรองกลุ่มตัวอย่างเพื่อทดสอบว่าสีใดมีความรู้สึกอย่างไรกับกลุ่มตัวอย่าง, ประเด็นที่ห้าศึกษาการแยก ระดับของโทนสีที่ใกล้เคียงกันต่อการมองเห็น โดยใช้วิธีการทดสอบมีรูปภาพเป็นสิ่งเร้า (Stimuli) ประกอบในการทดสอบกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือกราง นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาจิตวิทยาที่สามารถใช้กับผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือกรางที่เหมาะสม เพื่อเสนอแนะเป็นแนวทางในการใช้จิตวิทยากับการออกแบบผลิตภัณฑ์

ผลการวิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์หาจิตวิทยาที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือกราง พบว่าสามารถใช้ได้กับเพศชาย และเพศหญิงได้ในระดับที่เท่ากัน มีอายุตั้งแต่เด็กจนถึงผู้สูงอายุ ซึ่งมีความต้องการในการมองเห็นสีที่สามารถเทียบเคียงกับคนปกติ มีทั้งระดับความพิการทางการมองเห็นตั้งแต่มาก(ระดับที่สอง) ไปจนถึงเกือบไม่เห็นเลย ไม่สามารถแยกแยะสีได้(ระดับที่ห้า) การศึกษาการมองเห็นสีที่เห็นชัดเจนมากที่สุดไปจนถึงน้อยที่สุดพบว่ากลุ่มตัวอย่างมองเห็นสีน้ำเงินชัดเจนที่สุด และยังขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมทางแสงเข้ามาเกี่ยวข้อง ถ้าในกรณีที่มีแสงสว่างมากจะมีการมองเห็นสีชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนั้น ระยะในการมองยังมีผลต่อการเห็นสีชัด ไม่ชัดอีกด้วย ลักษณะของความชอบสีในมุมมองของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือกรางนั้น มีความชอบของสีที่แตกต่างกันไปตามสภาวะทางสังคมและการมองเห็น จากการทดสอบพบว่ากลุ่มตัวอย่างชอบสีเหลืองมากที่สุด และรองลงมาคือสีน้ำเงิน และพบว่าเพศมีส่วนเกี่ยวข้องกับความรู้สึกในการชอบสี ซึ่งเห็นได้ว่าเพศชายจะมีความชอบสีเหลืองมากที่สุด

ส่วนเพศหญิงจะมีความชอบในสีน้ำเงินมากกว่า จึงสามารถสรุปได้ว่าเพศชายชอบสีที่สว่างกว่า เพศหญิง ส่วนคู่สีตรงข้ามที่ผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็นเลือกราง สามารถมองเห็นชัดที่สุด คือสีส้ม – สีน้ำเงิน เพราะสีส้มและสีน้ำเงินนั้น มีความชอบเป็นปัจจัยในการกระตุ้นให้เห็นชัดเจนด้วย จิตวิทยาสีกับความรู้สึกกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็นเลือกรางนั้นพบว่าสีแดงทำให้เกิดความรู้สึกเตือนให้ระวังอันตราย และให้ความรู้สึกเกิดกำลังวังชา สีเหลืองเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสนุกสนาน, ทำให้เกิดความรู้สึกอบอุ่นและเป็นสีที่ให้ความรู้สึกสว่าง สีเขียวเหลืองเป็นสีที่ให้ความรู้สึกเยือกเย็น สงบ สดใส ร่าเริง และเบิกบาน สีเขียว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกปลอดภัย ผ่อนคลาย และทำให้เกิดพลัง กระชุ่มกระชวย สีเขียวน้ำเงิน เป็นสีที่ให้ความรู้สึกถึงความมั่นคง มั่งมี มีความเจริญ มั่งคั่ง และให้ความรู้สึกมีอำนาจ สีม่วงน้ำเงิน เป็นสีที่ให้ความรู้สึกตื่นเต้น ร่าเริง รู้สึกมีเสน่ห์ และให้ความรู้สึกประณีต สีม่วงแดง เป็นสีที่ให้ความรู้สึกสดชื่น รื่นเริง และมีความสุข สีขาว เป็นสีที่ให้ความรู้สึกมีสมาธิ และทำให้มีความสุข สีดำ เป็นสีที่ให้ความรู้สึกเบื่อหน่าย มีความเร้นลับ ลึกลับ มีความโศกเศร้า และบางครั้งให้ความรู้เจียบขริม สีเทา เป็นสีที่ให้ความรู้สึกแก่ชรา และเกิดความอ่อนแอ ส่วนการแยกกระดัดของโทนสีใกล้เคียงกันของการมองเห็น ผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็นเลือกรางพบว่า ระดับของการแยกโทนสีอยู่ในระดับดี ซึ่งโทนสีที่สามารถแยกกระดัดโทนสีใกล้เคียงได้ดีที่สุดนั้นคือ โทนสีม่วงแดง และ โทนสีขาว – เทา ส่วนโทนสีที่แยกโทนไม่ค่อยออกคือโทนสีแดง ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเห็นว่าโทนสีแดงเมื่ออยู่รวมกันแล้วทำให้สีสว่างจ้าเหมือนกันหมดจึงมองเห็นและแยกโทนสีได้ไม่ดีมากนักเท่ากับสีที่บดแสง โดยผลจากการศึกษาทั้งหมดนี้สามารถนำมาใช้เป็นแนวทางการออกแบบผลิตภัณฑ์สำหรับกลุ่มคนพิการทางสายตาเพื่อได้มีโอกาสได้สัมผัสถึงความสร้างสรรค์เหมือนโลกของคนปกติ รวมถึงเป็นแนวทางการพัฒนาจิตวิทยาสีที่สอดคล้องกับประเด็นอื่นๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อสังคมต่อไป

2.10 สรุปการทบทวนวรรณกรรมเพื่อนำไปใช้ในงานวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ในเบื้องต้นได้ทำการศึกษาศึกษาการเรียนการสอน ของผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็น ในการเรียนการสอนประจำวันเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น ยังมีการพึ่งพิงตนเองบาง เช่น เดินทางไปตามสถานที่ต่างๆในโรงเรียน การใช้ผลิตภัณฑ์ และอื่นๆเหมือนคนปกติทั่วไป แต่ยังคงมีปัญหาดังกล่าวจากกิจกรรมเหล่านี้เกี่ยวกับการอ่านพยัญชนะเบรลล์ไทย ในการวิจัยจึงได้ทำการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย ภายใต้กรอบแห่งทฤษฎีระดับความบกพร่องทางการเห็น การวัดและประเมินความสามารถในการมองเห็น และการเรียนการสอนพยัญชนะเบรลล์ไทย และเชื่อมโยงกับตัวแปรอื่นๆในการศึกษาดังกรอบการวิจัย



ภาพที่ 2.4 แสดงการเชื่อมโยงกรอบแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 2.7 แสดงตัวแปรจากกรอบทฤษฎี

ตัวแปรแนวคิด	ตัวแปรปฏิบัติการ	ตัวชี้วัด	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย				
			ทบทวนวรรณกรรม	การสำรวจ, การจัดกลุ่ม	การสัมภาษณ์	ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	แบบทดสอบ
1. ผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็น	1.1 ระดับความบกพร่องทางการเห็น (แบ่งออกเป็น 5 ระดับ)	- ระดับความบกพร่องทางการเห็น	★				
	1.2 ลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรมของเด็กที่มีปัญหาทางการเห็น	- ลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรมของเด็กที่มีปัญหาทางการเห็น	★				
	1.3 การเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก	- การเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็กในด้านต่างๆ	★				
2. พฤติกรรมการรับรู้การเรียนรู้ของนักเรียนพิเศษชาวไทย	2.1 พฤติกรรมการเล่นของเด็กบกพร่องทางการเห็นในโรงเรียนสอนคนตาบอด	- พฤติกรรมการเล่นของเด็กบกพร่องทางการเห็นในโรงเรียนสอนคนตาบอด	★				
	2.2 การเรียนของเด็กบกพร่องทางการเห็นและหลักสูตร	- การเรียนของเด็กบกพร่องทางการเห็นและหลักสูตร	★				
	2.3 การเตรียมความพร้อมทางการอ่านอักษรเบรลล์	- การเตรียมความพร้อมทางการอ่านอักษรเบรลล์	★				
	2.4 การเขียนอักษรเบรลล์	- การเขียนอักษรเบรลล์ด้วยวิธีต่างๆ	★				
	2.5 สื่อการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น	- สื่อการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นประเภทต่างๆ	★				

ตารางที่ 2.7 แสดงตัวแปรจากกรอบทฤษฎี (ต่อ)

ตัวแปรแนวคิด	ตัวแปรปฏิบัติการ	ตัวชี้วัด	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย				
			ทบทวนวรรณกรรม	การสำรวจ, การจัดกลุ่ม	การสัมภาษณ์	ผลิตภัณฑ์ต้นแบบ	แบบทดสอบ
3.การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุภาษาเบรลล์ไทย	3.1 ด้านการเรียนพหุภาษาเบรลล์ไทย	- ผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็นสามารถเรียนพหุภาษาเบรลล์ไทยได้เข้าใจง่ายและรวดเร็วยิ่งขึ้น			★	★	★
	3.2 ด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนพหุภาษาเบรลล์ไทย	- ผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็นสามารถใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุภาษาเบรลล์ไทยในด้านประโยชน์ใช้สอยได้อย่างดี			★	★	★
	3.3 ด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งาน	- ผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็นมีความสะดวกในการใช้งานเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุภาษาเบรลล์ไทยสอดคล้องกับสัดส่วนผู้ใช้			★	★	★

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีการการดำเนินการวิจัยเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ต้องการศึกษา สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ คือ เพื่อการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย และเพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกในการศึกษานอกเวลาเรียนให้กับเด็กจะได้มีโอกาสการฝึกฝนตนเอง และไม่จำเป็นต้องอยู่กับครูผู้สอนตลอดเวลาเพิ่มความชำนาญในการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย หรือส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้องสามารถสรุปประเด็นในการศึกษา ดังต่อไปนี้

การวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาในประเด็นหลัก คือ การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย ตัวแปรที่ทำการศึกษาในประเด็นนี้ ได้แก่ ด้านการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย ด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย และด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งาน เพื่อให้ได้ข้อมูลในประเด็นหลักที่เป็นจุดประสงค์ของการศึกษาค้างนี้ ต่อไปนี้จะกล่าวในรายละเอียดของแต่ละหัวข้อ

3.1 ขั้นตอนการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีขั้นตอนในการวิจัย ที่มุ่งเน้นเพื่อการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย และเพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกในการศึกษานอกเวลาเรียนให้กับเด็กจะได้มีโอกาสการฝึกฝนตนเอง และไม่จำเป็นต้องอยู่กับครูผู้สอนตลอดเวลาเพิ่มความชำนาญในการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย ในการวิจัยมีลำดับและขั้นตอนการปฏิบัติการดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการศึกษาเบื้องต้น

- 1.1 ศึกษาลักษณะความบกพร่องทางการเห็น
- 1.2 ลักษณะทางจิตวิทยาและพฤติกรรมของเด็กที่มีปัญหาทางการเห็น
- 1.3 การเจริญเติบโตและพัฒนาการของเด็ก

2. ขั้นตอนการศึกษาแนวคิดและทฤษฎี

- 2.1 ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวกับพฤติกรรมการเล่นของเด็กบกพร่องทางการเห็นในโรงเรียนสอนคนตาบอด
- 2.2 ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวกับการเรียนของเด็กบกพร่องทางการเห็นและหลักสูตร
- 2.3 ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวกับการเตรียมความพร้อมทางการอ่านอักษรเบรลล์

เห็น

2.4 ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวกับสื่อการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการ

2.5 ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวกับการเขียนอักษรเบรลล์

3. สร้างเครื่องมือในการวิจัย

3.1 ออกแบบและจัดทำแบบทดสอบ

3.2 ออกแบบเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย

3.3 เขียนแบบและสร้างต้นแบบ

4. ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

4.1 สอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ทดสอบ

4.2 ทดสอบด้านการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย

4.3 ทดสอบด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย

4.4 ทดสอบด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งาน

5. ศึกษาผลการวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลสถานะของผู้ทดสอบ

5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย

5.3 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนพยัญชนะเบรลล์

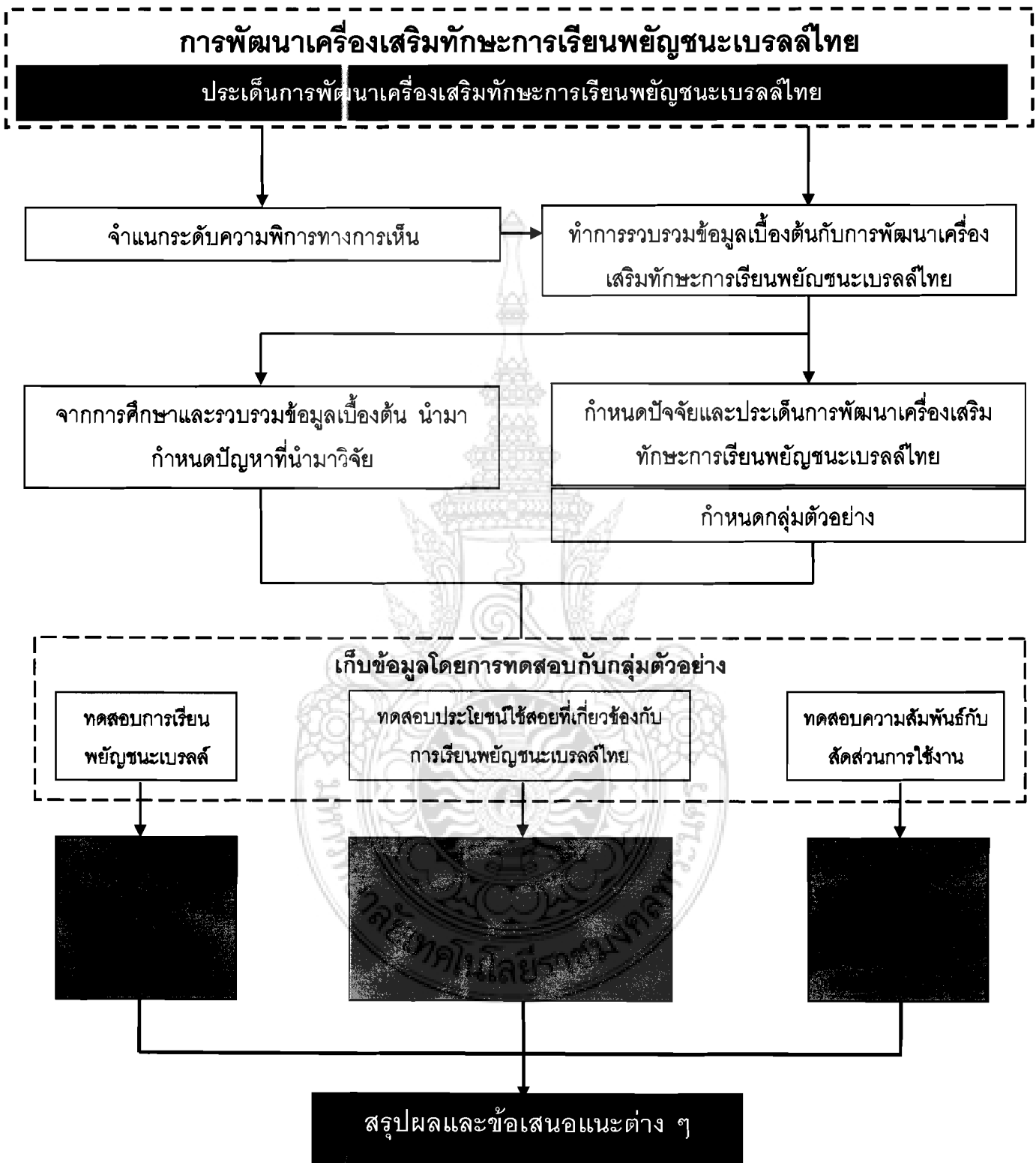
ไทย

5.4 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งาน

6. ขั้นตอนการสรุป และข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อมูลการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย

6.2 ข้อจำกัดที่พบ และข้อเสนอแนะในการศึกษาที่เกี่ยวข้องในอนาคต



ภาพที่ 3.1 เชื่อมโยงกระบวนการวิจัย

3.2 กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ได้แบ่งกลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

กลุ่มคนพิการที่ขาดประสาทสัมผัสทางการเห็น คนที่สูญเสียการเห็นแต่ยังสามารถอ่านอักษรพิมพ์ที่ขยายใหญ่ได้ หรือต้องใช้แว่นขยายอ่าน ระดับความพิการทางการเห็นระดับ 1 ระดับความชัดเจนของสายตาดำที่ดีที่สุดเมื่อใช้แว่นธรรมดา 6/18 หรือ 20/70 และระดับความพิการทางการเห็นระดับ 2 ระดับความชัดเจนของสายตาดำที่ดีที่สุดเมื่อใช้แว่นธรรมดา 6/60 หรือ 20/200 คนที่สูญเสียการเห็นมากจนต้องสอนให้อ่านอักษรเบรลล์หรือใช้วิธีการฟังเทปหรือแผ่นเสียง ระดับความพิการทางการเห็นระดับ 3 ระดับความชัดเจนของสายตาดำที่ดีที่สุดเมื่อใช้แว่นธรรมดา 3/60 หรือ 20/400 ระดับความพิการทางการเห็นระดับ 4 ระดับความชัดเจนของสายตาดำที่ดีที่สุดเมื่อใช้แว่นธรรมดา 1/60 หรือ 5/300 และระดับความพิการทางการเห็นระดับ 5 ระดับความชัดเจนของสายตาดำที่ดีที่สุดเมื่อใช้แว่นธรรมดา ไม่เห็นแม้แต่แสงสว่าง

จากประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ได้เลือกกลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ เป็นตัวแทนของผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น เนื่องจากเป็นสถานที่ที่มีการเรียนการสอนอักษรเบรลล์ที่มีประชากรที่หลากหลาย โดยทำการเลือกทดสอบเครื่องมือกับกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด จำนวน 9 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือ คือ การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย โดยการสอบถามและทดสอบกับผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็นที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้แบบทดสอบ โดยแบ่งเป็น 2 หัวข้อดังต่อไปนี้

1. การทดสอบด้านการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย โดยแยกออกเป็น 3 ส่วนย่อย คือ
 - ตอนที่ 1 สถานะของผู้ทดสอบ เพื่อทราบ เพศ, อายุ และระดับการศึกษา

ตอนที่ 2 การทดสอบด้านการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย ลักษณะแบบทดสอบเป็นไปในเชิงการเปรียบเทียบ ระหว่างด้านซ้ายมือ คือ การเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ และด้านขวามือ คือ การเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย มีสเกลระดับความนิยมด้านละ 5 ระดับ โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทยต้นแบบ

การเรียนรู้จากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ					การเรียนรู้โดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย					
มากที่สุด	มาก	ค่อนข้างมาก	ปานกลาง	น้อย	0	น้อย	ปานกลาง	ค่อนข้างมาก	มาก	มากที่สุด
5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5

ตารางที่ 3.1 แสดงสเกลระดับความคิดเห็นในแบบทดสอบ

จากตารางที่ 3.1 แบบทดสอบกำหนดให้ระดับความคิดเห็นการเรียนรู้จากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆอยู่ในตัวเลข 1-5 ด้านซ้ายมือ และระดับความคิดเห็นการเรียนรู้โดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทยอยู่ในตัวเลข 1-5 ด้านขวามือ ให้ผู้ตอบแบบทดสอบเลือกระดับตัวเลขตามความคิดเห็นมากน้อย หากมีความคิดเห็นทั้งสองภาพเท่ากันให้ทำเครื่องหมายในช่องตรงกลางที่หมายเลข 0

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

2. การทดสอบด้านการใช้งานเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย โดยแยกออกเป็น 4 ส่วนย่อย คือ

ตอนที่ 1 สถานะของผู้ตอบแบบสอบถาม เพื่อทราบ เพศ, อายุ, และประสบการณ์ทำงาน เพื่อใช้ในการเปรียบเทียบข้อมูลในการวิจัย

ตอนที่ 2 การทดสอบด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งาน

ตอนที่ 3 การทดสอบด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย

ตอนที่ 4 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

เพื่อให้ได้ข้อมูลการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย ในการวิจัยได้นำผลการทดสอบ มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS หาข้อสรุปข้อมูลสถานะของผู้ทดสอบ , ด้านการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย , ข้อมูลด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งาน และข้อมูลด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย สุดท้ายจะทำการวางนัยเชิงประจักษ์ (Empirical Generalization) สรุป และข้อเสนอแนะต่างๆ

3.3.2 การตรวจสอบเครื่องมือ

1. ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือวิจัยโดยการใช้วิธี Face Validity โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ที่รอบรู้เฉพาะเรื่อง (Subject matter Speciallisis) โดยทำการตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity) โดยการหาค่า

ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม (IOC) โดยการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญจากโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ จำนวน 3 ท่าน พิจารณาลงความเห็น

2. หลังจากนั้นผู้วิจัยได้รวบรวมคำแนะนำจากผู้ทรงคุณวุฒิมาพิจารณาดำเนินการแก้ไขแบบประเมินหาประสิทธิภาพ ก่อนนำแบบประเมินไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4 การเก็บข้อมูล

แนวทางการเก็บข้อมูล จากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1) ทำการศึกษาและสำรวจ ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรม พฤติกรรม และปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย 2) ข้อมูลเกี่ยวกับด้านการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย และ 3) ข้อมูลเกี่ยวกับด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งานและด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย ในการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย ซึ่งการเก็บข้อมูลส่วนที่สามนี้ เป็นการเก็บข้อมูลทั้งในประเด็นด้านการเรียน และประเด็นการรับรู้ด้านการใช้งาน สามารถแสดงรายละเอียดการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้ คือ

1. ทำการศึกษาและสำรวจ (Study and Survey) ข้อมูลเกี่ยวกับกิจกรรม พฤติกรรม และปัญหาที่เกิดขึ้นจากการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย โดยการสังเกต สัมภาษณ์ ถ่ายภาพ และจดบันทึก เพื่อทราบถึงลักษณะกิจกรรม พฤติกรรม ที่เกิดขึ้นภายในห้องเรียน รวมถึงประเด็นปัญหาที่เป็นอุปสรรคต่อการเรียน ใช้แบบสัมภาษณ์เพื่อทราบถึงรายละเอียดในแต่ละกิจกรรม และพฤติกรรมที่มีผล เช่น ลำดับขั้นตอนในการทำในแต่ละกิจกรรม ลำดับขั้นตอนในการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย สุดท้ายคือ ความต้องการและข้อจำกัด ในการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย การกำหนดจำนวนของผู้ให้สัมภาษณ์เป็นไปตามความสะดวกในการให้ความร่วมมือของแต่ละสถานที่ จึงได้ข้อมูลที่มาจาก การสัมภาษณ์ จำนวน 3 ราย ด้วยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In-depth interview) ประกอบกับการถ่ายภาพ โดยในแต่ละกรณีจะเข้าทำการศึกษาอย่างน้อยกรณีละ 1-2 ครั้ง แล้วแต่ความจำเป็น เพื่อปรับปรุงแก้ไขสิ่งที่ต้องพิจารณาในการเข้าเก็บข้อมูลเพิ่มเติม



ภาพที่ 3.2 แสดงขั้นตอนขณะทำการการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก

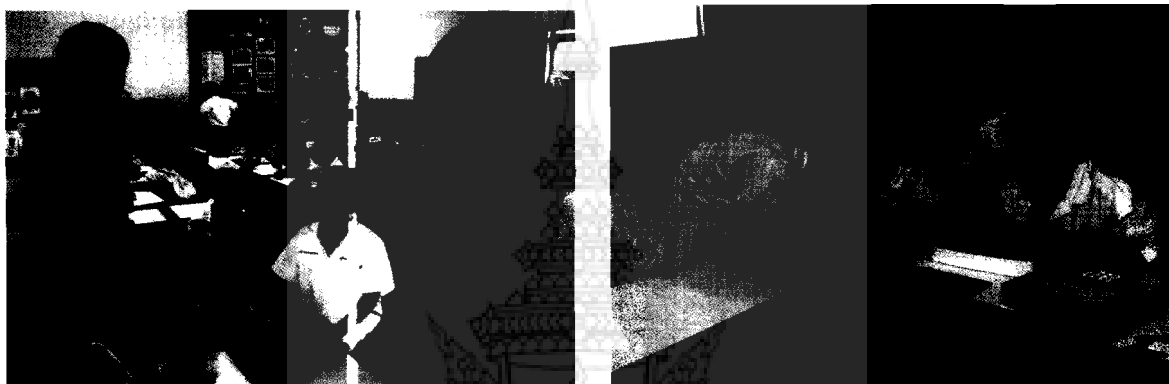
2. เมื่อทราบถึงลักษณะพฤติกรรมที่มีผลต่อการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย จึงทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับทำการทดสอบด้านการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย โดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย และมีประเด็นคำถามเพื่อทดสอบลักษณะที่แตกต่างกัน 3 ส่วนคือ

ส่วนแรก เป็นการทดสอบและบันทึกผลเพื่อหารายละเอียดและข้อมูลส่วนตัวของสถานะของผู้ทดสอบและอธิบายวิธีการทดสอบต่อผู้ประเมิน

ส่วนที่สอง เป็นการทดสอบด้านการเรียนโดยให้ผู้ทดสอบใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทยต้นแบบ กำหนดวิธีการทดสอบ โดยใช้เครื่องมือการทดสอบด้านการเรียนย่อยแต่ละข้อ โดยมีตัวชี้วัดเป็นการให้ครูหรือผู้ควบคุมดูแลดูสังเกตพัฒนาการเรียนและตอบคำถามโดยมีประเด็นคำถามมีลักษณะในเชิงเปรียบเทียบอุปกรณ์การเรียนทั้ง 2 แบบ ด้านซ้ายและด้านขวามีสเกลระดับความนิยมด้านละ 5 ระดับ แบบสอบถามกำหนดให้ระดับความคิดเห็นการเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆอยู่ ในตัวเลข 1-5 ด้านซ้ายมือ และระดับความคิดเห็นการเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทยอยู่ในตัวเลข 1-5 ด้านขวามือ ให้ผู้ตอบแบบทดสอบเลือกระดับตัวเลขตามความคิดเห็นมากน้อย หากมีความคิดเห็นทั้งสองภาพเท่ากันให้ทำเครื่องหมายในช่องตรงกลางที่หมายเลข 0 (ดังตารางที่ 3.2) เป็นเครื่องมือในการทดลองการเรียน หรือความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของประชากร โดยทำการทดลองในห้องเรียนปกติ นำเครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทยให้กลุ่มตัวอย่างใช้งาน

วันละ 1 ชั่วโมงเป็นเวลา 1 เดือน (ดังภาพที่ 3.3) ซึ่งมีลักษณะเป็นในเชิงเปรียบเทียบการเรียนจาก กระดาษเบอร์ลส์และอุปกรณ์อื่นๆควบคู่กันไป (ดังภาพที่ 3.4) และให้ครูหรือผู้ควบคุมดูแลดูสังเกต พร้อมกับตอบแบบทดลอง เพื่อทราบถึงการทดสอบด้านการเรียนพญัญชนะเบอร์ลส์ไทย แล้วนำผล ที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสถิติ SPSS – Statistic Package for the Social Science

ส่วนที่สาม ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมหลังจากการทดสอบ



ภาพที่ 3.3 แสดงขั้นตอนการเรียนจากเครื่องเสริมทักษะการเรียนพญัญชนะเบอร์ลส์ไทย



ภาพที่ 3.4 แสดงขั้นตอนเรียนจากกระดาษเบอร์ลส์และอุปกรณ์อื่นๆ

3. ทำการทดสอบด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งานและด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนพญัญชนะเบอร์ลส์ไทย ในการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเรียนพญัญชนะเบอร์ลส์ไทย และมีประเด็นคำถามเพื่อทดสอบลักษณะที่แตกต่างกัน 3 ส่วนคือ

ส่วนแรก เป็นการทดสอบและบันทึกผลเพื่อหารายละเอียดและข้อมูลส่วนตัวของสถานะของผู้ประเมินและอธิบายวิธีการทดสอบ

ส่วนที่สอง เป็นการทดสอบด้านการใช้งานของเครื่อง โดยให้ผู้ทดสอบใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ภาษาเบรลล์ไทยเช่นเดียวกับการทดสอบด้านการเรียน โดยมีตัวชี้วัดเป็นการให้ครูหรือผู้ควบคุมดูแลสังเกตและตอบคำถามโดยมีประเด็นสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้งานเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ภาษาเบรลล์ไทย เพื่อหาผลด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งานและด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ภาษาเบรลล์ไทย แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสถิติ SPSS – Statistic Package for the Social Science

ส่วนที่สาม ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมหลังจากการทดสอบ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยครั้งนี้ สามารถแบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และการทดสอบจากแบบทดสอบชุดเดียวกัน โดยทำการรวบรวมข้อมูลและประมวลผลโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ SPSS – Statistic Package for the Social Science และเป็นการใช้สถิติการพรรณนาในเรื่องของแต่ละส่วนในปัจจัยด้านต่างๆ ที่ส่งผลต่อการรับรู้และจิตวิทยาที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ดังนี้

1.1 เพศ อายุ ระดับการศึกษา และประสบการณ์ทำงาน นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล หาค่าความถี่(Frequency) และค่าร้อยละ เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาจำแนก

1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลด้านการเรียนรู้ภาษาเบรลล์ไทย นำข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบมาประมวลผลด้วยโปรแกรม SPSS – Statistic Package for the Social Science เพื่อหาค่าเฉลี่ยของระดับความนิยมในประเด็นความแตกต่างด้านการเรียนรู้ภาษาเบรลล์ไทยที่มีความคิดเห็นมากที่สุด และประเด็นความแตกต่างในเรื่องลักษณะของด้านการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลในแต่ละปัจจัย ทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยระดับความคิดกับกลุ่มตัวอย่างแต่ละกลุ่ม โดยให้ครูผู้สอนเป็นผู้ประเมิน ผู้วิจัยได้แปรค่าความความคิดเห็นด้านการเรียนรู้ภาษาเบรลล์ไทย แทนค่าระดับความคิดเห็นการเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ(ด้านซ้าย)ด้วยตัวเลข 0-5 แทนค่าระดับความคิดเห็นการเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ภาษาเบรลล์ไทย (ด้านขวา)ด้วยตัวเลข 6-11 ดังนี้

การเรียนรู้จากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ					การเรียนรู้โดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย						
มากที่สุด	มาก	ค่อนข้างมาก	ปานกลาง	น้อย	น้อย	ปานกลาง	ค่อนข้างมาก	มาก	มากที่สุด		
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

ตารางที่ 3.2 แสดงสเกลระดับความคิดเห็นในการวิเคราะห์ผล

- 1) ระดับความคิดเห็นทั้งการเรียนรู้จากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ และการเรียนรู้โดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย
 - ระหว่าง 5-6 ได้แก่ เท่ากัน
 - 2) ระดับความคิดเห็นการเรียนรู้จากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ ด้านซ้ายมือ
 - ระหว่าง 0-1 ได้แก่ การเรียนรู้จากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ มากที่สุด
 - ระหว่าง 1-2 ได้แก่ การเรียนรู้จากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ มาก
 - ระหว่าง 2-3 ได้แก่ การเรียนรู้จากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ ค่อนข้างมาก
 - ระหว่าง 3-4 ได้แก่ การเรียนรู้จากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ ปานกลาง
 - ระหว่าง 4-5 ได้แก่ การเรียนรู้จากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ น้อย
 - 3) ระดับความคิดเห็นการเรียนรู้โดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย ด้านขวามือ
 - ระหว่าง 6-7 ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทยน้อย
 - ระหว่าง 7-8 ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทยปานกลาง
 - ระหว่าง 8-9 ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทยค่อนข้างมาก
 - ระหว่าง 9-10 ได้แก่ การเรียนรู้โดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทยมาก

ระหว่าง 10-11 ได้แก่ การเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทยมากที่สุด

1.3 ข้อมูลด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งาน และข้อมูลด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย นำข้อมูลที่ได้มาประมวลผล เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean), ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4.50 - 5.00 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดีมาก

3.50 - 4.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับดี

2.50 - 3.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับปานกลาง

1.50 - 2.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อย

1.00 - 1.49 หมายถึง มีความคิดเห็นอยู่ในระดับน้อยมาก

2. การวิเคราะห์เชิงคุณภาพ ในส่วนของกรวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์โดยการนำข้อมูลทุกประเด็นมาประมวลผลเข้าด้วยกัน เพื่อการตีความทั้งข้อมูลทางด้านสถิติและข้อมูลจากข้อเสนอแนะเพื่อหาผลขั้นสุดท้ายของการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย



บทที่ 4

ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย มีจุดมุ่งหมายเพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกในการศึกษานอกเวลาเรียนให้กับเด็กจะได้มีโอกาสการฝึกฝนตนเอง และไม่จำเป็นต้องอยู่กับครูผู้สอนตลอดเวลาเพิ่มความชำนาญในการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย หรือส่วนอื่นๆที่เกี่ยวข้อง จึงทำการศึกษาโดยใช้แบบทดสอบ เพื่อหาข้อสรุปการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย สามารถแบ่งหัวข้อการศึกษาได้เป็น 2 หัวข้อดังต่อไปนี้

1. การทดสอบด้านการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย โดยแยกออกเป็น 3 ส่วนย่อย คือ

ส่วนแรก คือ ศึกษาข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ, อายุ และระดับการศึกษา

ส่วนที่สอง คือ การทดสอบด้านการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทยต้นแบบ

ส่วนที่สาม คือ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของการทดลองด้านการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย หลังใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย ซึ่งครูหรือผู้ดูแลกลุ่มตัวอย่างสามารถแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะบางอย่างให้ผู้วิจัยทราบนอกเหนือจากข้อทดสอบ

2. การทดสอบด้านการใช้งานเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย โดยแยกออกเป็น 4 ส่วนย่อย คือ

ส่วนแรก คือ ศึกษาข้อมูลส่วนบุคคล ประกอบด้วย เพศ, อายุ, และประสบการณ์ทำงาน

ส่วนที่สอง คือ การทดสอบด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งานโดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทยต้นแบบ

ส่วนที่สาม คือ การทดสอบด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย โดยให้กลุ่มตัวอย่างทดลองใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทยต้นแบบ

ส่วนที่สี่ ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมของการทดลองด้านการใช้งานและการเกิดความรู้สึกหลังจากการใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย ซึ่งครูหรือผู้ดูแลกลุ่มตัวอย่างสามารถแสดงความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะบางอย่างให้ผู้วิจัยทราบนอกเหนือจากข้อทดสอบ

ผลการศึกษาที่ได้จะนำมาหาข้อสรุป วิเคราะห์ และเสนอแนะในการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุขนะเบรลล์ไทย ดังต่อไปนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของการทดสอบด้านการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย

คุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งหมด 9 คน เป็นเพศชาย 4 คน เป็นเพศหญิง 5 คน มีอายุสูงสุด 1 คน อายุ 11 ปี มีอายุต่ำสุดอยู่ที่ 3 ปี 1 คน โดยมีอายุเฉลี่ย 7.4 ปี และมีระดับการศึกษาชั้นอนุบาล 2 จำนวน 6 คน ชั้นอนุบาล 3 จำนวน 3 คน (ตามตารางที่ 4.1)

ตารางที่ 4.1 แสดงคุณลักษณะประชากร ของกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบด้านการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย

คุณลักษณะประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง(คน)	จำนวนร้อยละ(%)
1. เพศ		
ชาย	4	44.44
หญิง	5	55.56
รวม	9	100
2. อายุ		
อายุ 3 ปี	1	11.11
อายุ 6 ปี	3	33.34
อายุ 7 ปี	1	11.11
อายุ 9 ปี	2	22.22
อายุ 10 ปี	1	11.11
อายุ 11 ปี	1	11.11
3. ระดับการศึกษา		
อนุบาล 2	6	66.67
อนุบาล 3	3	33.33

ผลการทดสอบด้านการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย การเปรียบเทียบระดับความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อการเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่น ๆ และการเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย พบว่า

1. การใช้วิธีการเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่น ๆ กับนักเรียนชั้นอนุบาล 2 ของโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ นั้นช่วยเสริมความเข้าใจในการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทยของผู้เรียน ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน และมีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน และพบว่ามีผลน้อยในด้านช่วยเสริมความเข้าใจในการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทยของผู้เรียน และด้านการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้จากผลการทดลองพบว่าการใช้วิธีการเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่น ๆ ด้านส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน ด้านส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน และด้านมีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียนอยู่ในระดับปานกลาง

เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการใช้วิธีการเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่น ๆ และการใช้วิธีการเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย กับนักเรียนชั้นอนุบาล 2 พบว่า มีผลเท่ากันในด้านช่วยเพิ่มทักษะให้แก่ผู้เรียนอย่างรวดเร็ว ด้านมีความเหมาะสมของวิธีได้ตอบเครื่องมือ และด้านการทบทวนบทเรียน

2. การใช้วิธีการเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย กับนักเรียนชั้นอนุบาล 3 ของโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ เมื่อเปรียบเทียบกับการเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่น ๆ นั้นพบว่า ช่วยเพิ่มทักษะให้แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ช่วยเสริมความเข้าใจในการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทยของผู้เรียน มีการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน มีความเหมาะสมของวิธีได้ตอบกับเครื่องมือ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน มีการทบทวนบทเรียน และมีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน และพบว่าด้านช่วยเพิ่มทักษะให้แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว และด้านช่วยเสริมความเข้าใจในการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทยของผู้เรียน มีผลในระดับมาก ส่วนด้านการกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ด้านส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ด้านการทบทวนบทเรียน และด้านความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน มีผลในระดับมากที่สุด ส่วนด้านมีความเหมาะสมของวิธีได้ตอบกับเครื่องมือมีผลในระดับปานกลาง นอกจากนี้ การใช้วิธีการเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่น ๆ กับนักเรียนชั้นอนุบาล 3 จะมีผลด้านส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนในระดับปานกลาง

3. ครูผู้สอนนักเรียนชั้นอนุบาล 2 และ 3 มีความคิดเห็นว่าการเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย ช่วยเพิ่มทักษะให้แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ช่วยเสริมความเข้าใจในการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทยของผู้เรียน ช่วยกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน มีความ

เหมาะสมของวิธีได้ต่อกับเครื่องมือ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน มีการทบทวนบทเรียน และมีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน

ครูผู้สอนนักเรียนชั้นอนุบาล 2 มีความคิดเห็นว่าการเรียนจากกระดาดาชเบอร์ลด์และอุปกรณ์อื่นๆ มีผลดีกว่า วิธีการเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย เพียงเล็กน้อย และครูผู้สอนนักเรียนชั้นอนุบาล 3 มีความคิดเห็นว่าการเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทยมีผลมากกว่าในระดับมาก และครูผู้สอนชั้นอนุบาล 2 และ 3 มีความคิดเห็นว่าการเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทยมีผลมากกว่าในระดับปานกลาง(ตามตารางที่ 4.2)



ตารางที่ 4.2 แสดงความคิดเห็นในการทดสอบด้านการเรียนพญูชนะเบรลล์ไทย โดยการใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพญูชนะเบรลล์ไทย

ลำดับที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น										ค่าเฉลี่ย					
		การเรียนแบบเดิม	การเรียนแบบใช้เครื่องเสริมทักษะ										Mean	S.D.			
			มากที่สุด	มาก	ค่อนข้างมาก	ปานกลาง	น้อย	เท่ากัน	น้อย	ปานกลาง	ค่อนข้างมาก	มาก			มากที่สุด		
1.	ช่วยเพิ่มทักษะให้แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว															6.00	0.00
2.	ช่วยเสริมความเข้าใจในการเรียนพญูชนะเบรลล์ไทยของผู้เรียน															9.33	2.89
3.	การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน															7.67	2.59
4.	ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน															5.00	1.73
5.	มีความเหมาะสมของวิธีโต้ตอบกับเครื่องมือ															9.33	2.89
6.	ส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน															7.17	3.19
7.	การทบทวนบทเรียน															4.67	2.31
8.	มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน															11.00	0.00
																7.83	3.77
																4.00	1.73
																3.67	1.87
																6.00	0.00
																7.67	2.89
																6.83	2.04
																5.00	1.73
																11.00	0.00
																8.00	3.46
																6.00	0.00
																11.00	0.00
																3.33	2.31
																11.00	0.00
																7.17	4.45
																5.00	0.99
																9.20	2.67
																7.11	1.49
	รวม																

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของการทดสอบด้านการใช้งาน เครื่องเสริมทักษะการเขียนพยัญชนะเบรลล์ไทย

คุณลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง เป็นครูผู้สอนและดูแลเด็กอนุบาลที่มีความบกพร่องทางการเห็น จำนวนทั้งหมด 2 คน เป็นเพศหญิงทั้งหมด อายุ 30 ปี และ 37 ปี มีประสบการณ์ทำงาน 6 ปี และ 8 ปี ตามลำดับ (ตามตารางที่ 4.3)

ตารางที่ 4.3 แสดงคุณลักษณะประชากร ของกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบด้านการการใช้งาน เครื่องเสริมทักษะการเขียนพยัญชนะเบรลล์ไทย

คุณลักษณะประชากร	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)	จำนวนร้อยละ (%)
1. เพศ		
ชาย	0	0
หญิง	2	100
2. อายุ		
คนที่ 1	30 ปี	
คนที่ 2	37 ปี	
3. ประสบการณ์ทำงาน		
คนที่ 1	6 ปี	
คนที่ 2	8 ปี	

จากผลการทดสอบความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเขียนพยัญชนะเบรลล์ไทย พบว่าระดับความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านต่าง ๆ กับสัดส่วนการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเขียนพยัญชนะเบรลล์ไทยโดยรวมอยู่ในระดับดี และเมื่อแยกเป็นรายด้านพบว่า ปัจจัยที่อยู่ในระดับดีคือ ความเหมาะสมของตำแหน่งของปุ่มปรับระดับเสียง ความเหมาะสมของระดับของเสียงลำโพงกับการใช้งาน ความเหมาะสมของตำแหน่งของแบตเตอรี่กับการใช้งาน ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของกระเป๋ากับการใช้งาน รูปแบบของเครื่องมีความเหมาะสมกับการใช้งาน ความเหมาะสมของตำแหน่งของปุ่มในการฝึกเขียนอักษรเบรลล์กับการใช้งาน ความเหมาะสมของขนาดของปุ่มเปิด/ปิดเครื่องกับการใช้งาน ความเหมาะสมของตำแหน่งของปุ่มเปิด/ปิดเครื่องกับการใช้งาน และความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของเครื่องกับการใช้งาน ส่วนปัจจัยที่อยู่ในระดับปานกลางคือ ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของปุ่มอักษรเบรลล์

กับการใช้งาน ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของปุ่มในการฝึกเขียนอักษรเบรลล์โดยใช้นิ้วกด และความเหมาะสมของตำแหน่งปุ่มอักษรเบรลล์กับการใช้งาน ตามลำดับ (ตามตารางที่ 4.4)

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดสอบด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะ การเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย

ลำดับ	รายการ	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std.Deviation)	ระดับความคิดเห็น
1.	ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของปุ่มอักษรเบรลล์กับการใช้งาน	3.00	0.00	ปานกลาง
2.	ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของปุ่มในการฝึกเขียนอักษรเบรลล์โดยใช้นิ้วกด	3.00	1.41	ปานกลาง
3.	ความเหมาะสมของตำแหน่งของปุ่มอักษรเบรลล์กับการใช้งาน	2.50	0.71	ปานกลาง
4.	ความเหมาะสมของตำแหน่งของปุ่มในการฝึกเขียนอักษรเบรลล์กับการใช้งาน	3.50	0.71	ดี
5.	ความเหมาะสมของขนาดของปุ่มเปิด/ปิดเครื่องกับการใช้งาน	3.50	0.71	ดี
6.	ความเหมาะสมของตำแหน่งของปุ่มเปิด/ปิดเครื่องกับการใช้งาน	3.50	0.71	ดี
7.	ความเหมาะสมของตำแหน่งของปุ่มปรับระดับเสียง	4.00	0.00	ดี
8.	ความเหมาะสมของระดับของเสียงลำโพงกับการใช้งาน	4.00	0.00	ดี
9.	ความเหมาะสมของตำแหน่งของแบตเตอรี่กับการใช้งาน	4.00	0.00	ดี
10.	ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของเครื่องกับการใช้งาน	3.50	0.71	ดี
11.	ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของกระเป๋ากับการใช้งาน	4.00	0.00	ดี
12.	รูปแบบของเครื่องมีความเหมาะสมกับการใช้งาน	4.00	0.00	ดี
	ค่าเฉลี่ยรวม	3.54	0.50	ดี

จากผลการทดสอบประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย ในการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย พบว่าปัจจัยด้าน ประโยชน์ใช้สอยโดยรวมอยู่ในระดับดี ซึ่ง เมื่อแยกเป็นรายด้านพบว่า ปัจจัยที่อยู่ในระดับดีคือ ผู้ใช้สามารถเข้าใจและใช้งานได้ง่าย ความเหมาะสมของระบบและเทคโนโลยีที่นำมาใช้ ความเหมาะสมของชนิดและรูปแบบปุ่มเปิด/ปิดเครื่อง ความเหมาะสมของชนิดและรูปแบบ ปุ่มปรับระดับเสียง ความปลอดภัยในการใช้งาน เครื่องมีประโยชน์ใช้สอยตอบสนองเกี่ยวกับการ เรียนการสอนพยัญชนะไทย และความเหมาะสมกับการใช้งานภายในห้องเรียน และปัจจัยที่อยู่ใน ระดับปานกลางคือ ความเหมาะสมกับการใช้งานภายนอกห้องเรียน ความเหมาะสมของชนิด และรูปแบบปุ่มอักษรเบรลล์กับการใช้งาน และความเหมาะสมของชนิดและรูปแบบปุ่มในการฝึก เขียนอักษรเบรลล์ (ตามตารางที่ 4.5)

ตารางที่ 4.5 แสดงผลการทดสอบด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนพยัญชนะเบรลล์ ไทย ในการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย

ลำดับ	รายการ	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน (Std.Deviation)	ระดับ ความ คิดเห็น
1.	เครื่องมีประโยชน์ใช้สอยตอบสนองเกี่ยวกับการเรียนการ สอนพยัญชนะเบรลล์ไทย	3.50	0.71	ดี
2.	ผู้ใช้สามารถเข้าใจและใช้งานได้ง่าย	4.00	0.00	ดี
3.	ความเหมาะสมกับการใช้งานภายในห้องเรียน	3.50	0.71	ดี
4.	ความเหมาะสมกับการใช้งานภายนอกห้องเรียน	3.00	1.41	ปานกลาง
5.	ความเหมาะสมของระบบและเทคโนโลยีที่นำมาใช้	4.00	0.00	ดี
6.	ความเหมาะสมของชนิดและรูปแบบปุ่มอักษรเบรลล์กับ การใช้งาน	3.00	0.00	ปานกลาง
7.	ความเหมาะสมของชนิดและรูปแบบปุ่มในการฝึกเขียน อักษรเบรลล์	3.00	0.00	ปานกลาง
8.	ความเหมาะสมของชนิดและรูปแบบปุ่มเปิด/ปิดเครื่อง	4.00	0.00	ดี
9.	ความเหมาะสมของชนิดและรูปแบบปุ่มปรับระดับเสียง	4.00	0.00	ดี
10.	ความปลอดภัยในการใช้งาน	4.00	0.00	ดี
	ค่าเฉลี่ยรวม	3.60	0.46	ดี

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยการสังเคราะห์เอกสารและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ โดยการสัมภาษณ์แบบเจาะลึก (In depth interview: IDI) ประกอบกับการถ่ายภาพ การสังเกต (Observe) และการศึกษาเอกสาร แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) สังเคราะห์เนื้อหา (Synthesis) สรุปและเผยแพร่ ซึ่งข้อสรุปมีรายละเอียดดังนี้

1. อายุกับระดับชั้นเรียนของกลุ่มตัวอย่างจากนักเรียนระดับชั้นอนุบาล 2 และ 3 ของโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพ ไม่มีความสัมพันธ์ในแบบเดียวกับเด็กปกติ กล่าวคือ สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นระดับชั้นเรียนจะไม่สัมพันธ์กับอายุ แต่จะสัมพันธ์กับศักยภาพของนักเรียน

2. การเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทยด้วยวิธีการใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทยใช้ได้ผลกับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็นระดับอนุบาล แต่นักเรียนระดับอนุบาล 2 นั้น วิธีการเรียนจากกระดาษเบรลล์ไทยและอุปกรณ์อื่น ๆ ได้ผลดีกว่าในระดับน้อยเท่านั้น ดังนั้นในการเรียนระดับอนุบาล 2 อาจต้องใช้วิธีผสมผสานหลายวิธีเข้าด้วยกันจึงจะได้ผล โดยอาจต้องมีการปรับวิธีสอน สื่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของนักเรียนแต่ละรายซึ่งไม่เหมือนกัน และควรใช้วิธีที่เน้นประสบการณ์ตรงและการใช้สื่อ อุปกรณ์ที่เป็นของจริง เพื่อให้เด็กสามารถเรียนรู้โดยการจับต้องสัมผัสหรือการเรียนรู้โดยการลงมือกระทำ ส่วนการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทยของนักเรียนระดับอนุบาล 3 ด้วยวิธีการเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทยได้ผลในดีในเกือบทุกด้าน แต่ไม่ช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนเหมือนกับวิธีการเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่น ๆ เนื่องจากการใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทยเป็นสื่อการเรียนนั้น ช่วยส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนจำได้ว่าจุดเรียงกันลักษณะนี้หมายถึงตัวอักษรใด แต่ไม่ได้ส่งเสริมเรื่องความคิดสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียนเลย

3. ความสัมพันธ์ของปัจจัยด้านต่าง ๆ กับ สัดส่วนการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทยอยู่ในระดับดี แต่ปัจจัยที่อยู่ในระดับปานกลาง คือความเหมาะสมของ

ตำแหน่งปุ่มอักษรเบรลล์ไทยกับการใช้งาน ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของปุ่มอักษรเบรลล์ไทยกับการใช้งาน และ ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของปุ่มในการฝึกเขียนอักษรเบรลล์โดยใช้นิ้วกด เนื่องจากการอ่านอักษรเบรลล์ไทยของเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น จะใช้นิ้วในการสัมผัสโดยจะใช้นิ้วชี้ไล่ไปตามจุด และไล่เรียงจากซ้ายไปขวาของบรรทัดเดียวกัน ดังนั้นระยะห่างระหว่างปุ่มตัวอักษรเบรลล์ไทยในเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทยควรมีระยะเท่ากัน เพื่อให้นักเรียนสามารถรับรู้ได้ว่าอยู่ในบรรทัดเดียวกัน และเป็นอีกตัวอักษรหนึ่งเมื่อใช้นิ้วชี้ไปตามแนวแถวของปุ่มตัวอักษรเบรลล์ไทยของเครื่อง และในการเขียนตัวอักษรเบรลล์ไทยนั้นตามหลักปฏิบัติที่ใช้ในห้องเรียนจะเขียนโดยใช้เริ่มจากด้านซ้ายมือและแต่ละบรรทัดจะเริ่มต้นในแนวเดียวกัน ดังนั้นในการอ่านก็เช่นเดียวกัน แต่ละบรรทัดจะเริ่มอ่านจากซ้ายมือและแต่ละบรรทัดจะเริ่มต้นในแนวกัน นอกจากนี้ขนาดของปุ่มอักษรเบรลล์ไทยควรมีขนาดที่เหมาะสม เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นจะใช้นิ้วสัมผัสจุดอักษรเบรลล์ไทย ดังนั้นถ้ามีพื้นที่เหลือรอบข้างจุดอักษรเบรลล์ไทยมาก เมื่อเด็กใช้นิ้วสัมผัสจะรับรู้ถึงจุดกับพื้นที่ว่างได้ดีกว่า และในเด็กปฐมวัยกล้ามเนื้อเล็กยังพัฒนาไม่เต็มที่ ทำให้ยากที่จะแยกจุดของตัวอักษรเบรลล์ไทยปกติได้ จึงควรใช้ตัวอักษรเบรลล์ไทยแบบขยาย

4. การทดสอบการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทยด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทยพบว่าปัจจัยด้านประโยชน์ใช้สอยโดยรวมอยู่ในระดับดี แต่เมื่อพิจารณารายด้านพบว่าปัจจัยที่อยู่ในระดับปานกลางคือ ความเหมาะสมกับการใช้งานภายนอกห้องเรียน ความเหมาะสมของชนิดและรูปแบบปุ่มอักษรเบรลล์ไทยกับการใช้งาน และความเหมาะสมของชนิดและรูปแบบปุ่มในการฝึกเขียนอักษรเบรลล์ไทยเนื่องจากธรรมชาติของเด็กที่บกพร่องทางการเห็นระดับปฐมวัยจะเรียนรู้จากการฟัง การสัมผัส การดมกลิ่น และการลิ้มรส เมื่อใช้อุปกรณ์ใดก็ตามโดยไม่มีผู้ควบคุมก็จะใช้นิ้วแกะวัตถุนั้น ๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดความเสียหายกับอุปกรณ์นั้น ๆ ได้ จึงไม่เหมาะสมกับการใช้งานนอกห้องเรียน และรูปแบบของปุ่มอักษรเบรลล์ไทยควรมีลักษณะเหมือนแป้นพิมพ์ของคอมพิวเตอร์ ที่มีความแข็งแรงไม่หลุดง่าย และวัสดุที่พิมพ์ตัวอักษรเบรลล์ไทยควรแนบติดสนิทกับตัวปุ่มไม่หลุดง่าย

5.2 ข้อจำกัดที่พบจากการศึกษาวิจัย

จากการศึกษาการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทยที่สอดคล้องกับความเหมาะสมในการใช้งานกับเด็กที่บกพร่องทางการเห็นและเชื้ออำนวยความสะดวกในการศึกษานอกเวลาเรียนให้กับเด็กจะได้มีโอกาสการฝึกฝนตนเองโดยไม่จำเป็นต้องอยู่กับครูผู้สอน

ตลอดเวลาเพิ่มความชำนาญในการเรียนพญฺุชนะเบรลลํไทย โดยวิธีการศึกษาข้อมูลทั้งจาก เอกสาร หนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ศึกษาข้อมูลโดยการสำรวจด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก ร่วมกับการทดสอบด้วยแบบทดสอบด้านการเรียนพญฺุชนะเบรลลํไทย ด้านประโยชน์ใช้สอยที่ เกี่ยวข้องกับการเรียนพญฺุชนะเบรลลํไทย และด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งาน พบว่ามี ข้อจำกัดในการศึกษา ซึ่งมีผลต่อผลลัพธ์ของงานวิจัย คือ เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นส่วน ใหญ่แล้วมักมีปัญหาด้านลักษณะบุคลิกภาพและการเข้าสังคม เช่น ไม่สามารถควบคุมอารมณ์ ของตนเองได้ หรือมีอาการปฏิเสธสิ่งใหม่ ๆ ที่เข้ามา หรือขาดปฏิสัมพันธ์กับคนรอบข้าง ทำให้ เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นเหล่านี้มีการเคลื่อนไหวที่จำกัดทำให้มีประสบการณ์ที่จำกัดตาม ไปด้วย ซึ่งในเด็กแต่ละรายจะมีข้อจำกัดแตกต่างกัน ทำให้มีอุปนิสัยต่างกัน พัฒนาการทาง สติปัญญา และพัฒนาการทางอารมณ์และสังคม แตกต่างกัน ในการทดสอบจึงต้องให้ครูผู้สอน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญมีประสบการณ์การสอนเด็กพิเศษ ทำการเปรียบเทียบนักเรียนในระดับชั้น เดียวกัน



บรรณานุกรม

- จรัล พันธุ์สุวรรณ. 2530. การศึกษาสำหรับคนที่สายตาบกพร่องทางการเห็น. กรุงเทพฯ :
วิทยาลัยครูสวนดุสิต.
- เจน สงสมพันธ์. 2535. เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์ 1. กรุงเทพฯ : สถาบันอิเล็กทรอนิกส์
กรุงเทพฯ.
- ประชาสัมพันธ์, กรม. สำนักงานคณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ. ม.ป.ป..
พระราชบัญญัติการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ พ.ศ. 2534. กรุงเทพฯ : สำนักงาน
คณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ กรมประชาสัมพันธ์.
- ผดุง อารยะวิญญู. 2533. การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร
พัฒนา.
- ณรงค์ ขอนตะวัน. 2538. ไฟฟ้าเบื้องต้น และงานไฟฟ้าทั่วไป. กรุงเทพฯ : หจก. เอราวัณการ
พิมพ์.
- พิชิต เลี่ยมพิพัฒน์. 2540. พลาสติก. กรุงเทพฯ : หจก. สัมพันธ์พาณิชย์.
- พันธ์ศักดิ์ พุฒิมานิตพงศ์. 2541. ทฤษฎีเครื่องเสียง. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมอาชีพฯ.
- ภฤศ หาญอุตสาหะ. 2545. การตรวจผู้ป่วยสายตาเลือนราง. กรุงเทพฯ : (อัดสำเนา).
- วารี ธีระจิตร. 2537. การศึกษาสำหรับเด็กพิเศษ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศึกษานิกร, กระทรวง. คณะอนุกรรมการคัดเลือกและจำแนกความพิการเพื่อการศึกษา. 2543.
คู่มือการคัดแยก และส่งต่อคนพิการเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะอนุกรรมการ
คัดเลือกและจำแนกความพิการเพื่อการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- สกวรัตน์ คุณาวิศรุต. 2533. ความพิการทางตาและการฟื้นฟูสมรรถภาพ. เอกสารการสอน
ชุดวิชาการดูแลบุคคลพิการ เล่มที่ 1 หน่วยที่ 4 กรุงเทพฯ : สาขาวิชาคหกรรมศาสตร์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- สกวรัตน์ คุณาวิศรุต, 2546. เอกสารประกอบการฝึกอบรมโครงการช่วยเหลือคนสายตา
เลือนรางกับการใช้เครื่องช่วยสายตา ระหว่างวันที่ 24 – 29 มีนาคม พ.ศ. 2546 ณ
อาคารศูนย์การแพทย์สิริกิติ์ ชั้น 5 โรงพยาบาลรามมาธิบัติ. กรุงเทพฯ : (อัดสำเนา).

บรรณานุกรม (ต่อ)

- ส่งเสริมสวัสดิภาพและพิทักษ์เด็ก เยาวชน ผู้ด้อยโอกาส คนพิการ และผู้สูงอายุ, สำนักงาน.สำนักส่งเสริมและพิทักษ์คนพิการ. **สถิติจดทะเบียนคนพิการ จำแนกตามประเภทความพิการและเพศ และภูมิภาค ตั้งแต่วันที่ 1 พฤษภาคม 2537 ถึง 31 ตุลาคม 2545 รวบรวมจากรายงานผลการดำเนินงานของสำนักงานฯ และสำนักงานพัฒนาางานพัฒนาสังคมและสวัสดิการจังหวัด.** กรุงเทพฯ : สำนักงานส่งเสริมและพิทักษ์คนพิการ สำนักงานส่งเสริมสวัสดิภาพและพิทักษ์เด็ก เยาวชน ผู้ด้อยโอกาส คนพิการ และผู้สูงอายุ. สถิติแห่งชาติ, สำนักงาน. 2546. **สถานการณ์ความพิการในประเทศไทย.** กรุงเทพฯ : (อัดสำเนา).
- สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. 2531. **การดูแลบุคคลพิการ.** นนทบุรี : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2531.**มาตรฐานอุตสาหกรรมของเล่นเด็ก เล่ม1.** กรุงเทพฯ : กระทรวงอุตสาหกรรม.
- หน่วยศึกษาพิเศษ.กรมสามัญศึกษา. กระทรวงศึกษาธิการ. 2540. **คู่มือการจัดการศึกษาพิเศษ.** กรุงเทพฯ : ฝ่ายออกแบบและผลิตสื่อการศึกษา กรมสามัญศึกษา.
- อภิชาติ สิงคาลวณิช. 2540. **จักรวิทยา.** กรุงเทพฯ : โฮลิสติก พับลิชชิง จำกัด.
- Jean, Piaget. 1969. **Arneims , Auxter and Crow .** New York : Norton,
- Bina, M.J.1982. **"Morale of Teacher of the Visually Handicapped : Implications for Adminstrators."** Journal of Visual Impairment and Blindness.76(982) 342-398 April,
- Heward, W.L.1980 and M.D. Orlansky. **Exceptional Children.** Columbus Ohio: Charles E. Merrill,
- Lewin, Rena B and Donald H. Doorlag.1987 **Teaching Special Students in Mainstern.** 2nd ed. Columbus Ohio: Merrill,

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

หนังสืออนุมัติโครงการ

หนังสือขอความอนุเคราะห์





บันทึกข้อความ

สถาบันวิจัยและพัฒนา
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
รับที่..... 1324
วันที่..... 3 ก.ย. 2551
โทร: 0-2281-8940-1 16 154

ส่วนราชการ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กองนโยบายและแผน
ที่ ศธ 0581.16/ 3218 วันที่ 3 กันยายน 2551
เรื่อง งบประมาณเงินผลประโยชน์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 (1 ตุลาคม 2551 – 30 กันยายน 2552)

เรียน ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนา

ตามหนังสือ หน่วยงานนี้ได้จัดทำคำเสนอขอตั้งงบประมาณรายจ่าย จากเงินผลประโยชน์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 เพื่อขออนุมัติการใช้จ่ายต่อสภามหาวิทยาลัยฯ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยฯ ว่าด้วยการเก็บรักษาเงินฯ พ.ศ. 2520 นั้น

สภามหาวิทยาลัยฯ ได้มีการประชุมเมื่อวันที่ 27 สิงหาคม 2551 และได้มีมติอนุมัติวงเงินงบประมาณเงินผลประโยชน์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 รวมทั้งมหาวิทยาลัยฯ เป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น 212,253,050 บาท (สองร้อยสิบสองล้านสองแสนห้าหมื่นสามพันห้าสิบบาทถ้วน) โดยมหาวิทยาลัยฯ ขอส่งรายละเอียดงบประมาณเงินผลประโยชน์ดังกล่าว จำแนกตามงบรายจ่ายผลผลิตที่หน่วยงานนี้ได้รับการจัดสรรตามเอกสารที่ได้แนบมาพร้อมนี้

อนึ่ง มหาวิทยาลัยฯ ขอความร่วมมือทุกหน่วยงานให้ช่วยกันประหยัดและใช้จ่ายเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน โดยให้อยู่ในวงเงินที่ได้รับอนุมัติและควรพิจารณาเงินรายรับจริงประกอบด้วยและหากเงินรายรับจริงได้น้อยกว่าประมาณการที่ตั้งไว้ต้องปรับวงเงิน โดยใช้จ่ายไม่เกินวงเงินรับจริง สำหรับภาคสมทบการฝึกปฏิบัติ ตามระเบียบมหาวิทยาลัยฯ เกี่ยวกับการจัดการศึกษาภาคสมทบที่เกี่ยวข้อง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและดำเนินการต่อไป

(รองศาสตราจารย์ดวงสุตา เตโชศิริต)
อธิการบดีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

ผลผลิตที่ 6 ผลงานวิจัยเพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยี

2,762,000 บาท

งบอุดหนุน

	2,762,000 บาท
1 โครงการวิจัยเกณฑ์มาตรฐานอาหารไทยเพื่อการอนุรักษ์และต่อยอดสู่ธุรกิจอาหาร	400,000 บาท
2 โครงการวิจัยการพัฒนาเครื่องบรรจุภัณฑ์และบรรจุภัณฑ์เครื่องแกงเพื่ออุตสาหกรรมครัวเรือนของชุมชนภาคใต้	390,000 บาท
3 โครงการวิจัยการศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถกรรมจากกระดาษมูลช้างเพื่อสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	220,000 บาท
4 โครงการวิจัยการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์และศิลปประดิษฐ์งานบัวเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจและวัฒนธรรม	1,162,000 บาท
5 โครงการวิจัยพัฒนาและสร้างเครื่องจักรดอกกึ่งอัตโนมัติ	50,000 บาท
6 โครงการวิจัยการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย	262,500 บาท
7 โครงการวิจัยการออกแบบพัฒนาผลิตภัณฑ์อ่างล้างจาน	277,500 บาท



	ประเภท	ผู้วิจัย	งบประมาณ	ร้อยละ
4	คณะวิศวกรรมศาสตร์ พัฒนาและสร้างเครื่องจักรคอกกึ่งอัตโนมัติ	นายสำเริง แสงศรี	50,000	100
5	คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ การศึกษาและพัฒนาผลิตภัณฑ์หัตถกรรม จากกระดาษมูลช้างเพื่อสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	1.นางสาวมยุรี เรืองสมบัติ (หัวหน้าโครงการ) 2.นางสาววุฒิ เสียงระฆัง 3.นายทินวงษ์ รักษิณสระกุล 4.นางสาวมณฑนา ทองสุพล	760,000	60 15 15 10
6	การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ พหุขนะเบรลล์ไทย	2.นายประชา พิทักษณา 3.นายทินวงษ์ รักษิณสระกุล 4.นายนพพร สกุลขันธ์ขงสุข	262,500	70 15 15
7	การพัฒนาและออกแบบผลิตภัณฑ์อ่างล้างจาน	1.นายคมเขต เพ็ชรรัตน์ (หัวหน้าโครงการ) 2.นายภัทรวุฒิ นามิษฐ์ 3.นางเกศรินทร์ เพ็ชรรัตน์	277,500	50 25 25
รวม	1 แผนงาน 7 โครงการ		2,762,000	
1	ผลผลิต:ผลงานวิจัยเพื่อสร้างองค์ความรู้ สถาบันวิจัยและพัฒนา ฤทธิ์ต้านมะเร็งและฤทธิ์ต้านจุลชีพของเห็ด และพืชสมุนไพร	ผศ.อุดมวิทย์ พลเยี่ยม	130,000	100
2	คณะศิลปศาสตร์ วิเคราะห์โหราและถ้อยคำสำนวนทางการเมือง ที่ปรากฏในร้อยกรอง"ข้างคลองคันทนายาว" ของเนาวรัตน์ พงษ์ไพบูลย์ ช่วง พ.ศ.2549-กันยายน พ.ศ.2551	ผศ.อำนาจ เอี่ยมสำอางค์	75,000	100
รวม	2 โครงการ		205,000	
	รวมทั้งสิ้น 9 โครงการ		2,967,000	
หมายเหตุ*หมายถึงนักวิจัยภายนอก				



ที่ ศธ. 0581.10 / 00731

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
168 ถ.ศรีอยุธยา เขตดุสิต กทม.10300

๒๗ สิงหาคม 2552

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ข้อมูล สัมภาษณ์ ถ่ายภาพ และเชิญบุคลากรในสังกัดเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ
เรียน ท่านประธานมูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์

ด้วย นายประชา พิจักขณา ตำแหน่ง อาจารย์ระดับ 5 คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อยู่ระหว่างการดำเนินโครงการวิจัยเรื่อง "การพัฒนาเครื่องเสริม
ทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย"

ในการนี้เพื่อให้ผลการดำเนินงานวิจัยเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุตามวัตถุประสงค์ ทางคณะ
สถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ เล็งเห็นว่าหน่วยงานของท่านเป็นสถานที่ที่สามารถเก็บข้อมูลและเป็น
ประโยชน์ต่อการวิจัย พร้อมทั้งมีบุคลากรที่มีความรู้และเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความ
อนุเคราะห์บุคลากรในสังกัดของท่าน คือ นางสุจิตรา ดิถวิฒนานนท์ เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้ทรงคุณวุฒิประเมิน
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและให้คำปรึกษาและข้อมูล รวมทั้งขอความอนุเคราะห์กลุ่มตัวอย่าง (ผู้ที่มีความ
บกพร่องทางการเห็นที่กำลังฝึกทักษะการใช้อักษรเบรลล์ในระดับพื้นฐาน) ซึ่งผลการให้ความอนุเคราะห์ของ
ท่านจะช่วยให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา ให้ความอนุเคราะห์แก่คณะฯ ในครั้งนี้ด้วย และขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

ขอแสดงความนับถือ

๑๖

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัชรีย์ บุญเจริญ)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



แบบทดสอบด้านการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบประเมินเพื่อใช้ในการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย

2. แบบประเมิน ชุดนี้มี 3 ตอน

ตอนที่ 1 สถานะของผู้ทดสอบ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นในการทดสอบการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย โดยพิจารณาคำตอบแต่ละข้อ แล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นท้ายคำถามที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยใช้เกณฑ์พิจารณา ดังนี้

ระหว่าง 5-6 ได้แก่ เท่ากัน

- ระดับความคิดเห็นการเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ ด้านซ้ายมือ

ระหว่าง 0-1 ได้แก่ การเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ มากที่สุด

ระหว่าง 1-2 ได้แก่ การเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ มาก

ระหว่าง 2-3 ได้แก่ การเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ ค่อนข้างมาก

ระหว่าง 3-4 ได้แก่ การเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ ปานกลาง

ระหว่าง 4-5 ได้แก่ การเรียนจากกระดาษเบรลล์และอุปกรณ์อื่นๆ น้อย

- ระดับความคิดเห็นการเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย ด้านขวามือ

ระหว่าง 6-7 ได้แก่ การเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทยน้อย

ระหว่าง 7-8 ได้แก่ การเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทยปานกลาง

ระหว่าง 8-9 ได้แก่ การเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทยค่อนข้างมาก

ระหว่าง 9-10 ได้แก่ การเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทยมาก

ระหว่าง 10-11 ได้แก่ การเรียนโดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทยมากที่สุด

ตอนที่ 3 เป็นแบบทดสอบลักษณะปลายเปิด เป็นข้อเสนอนแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย นอกเหนือจากที่ระบุไว้

แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบในการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย ซึ่งเป็นโครงการวิจัยงบประมาณรายจ่ายเงินผลประโยชน์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการทดสอบ ในการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนพหุขนะเบรลล์ไทย ดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัย

ตอนที่ 1 สถานะของผู้ทดสอบ

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ ปี
3. นักเรียนระดับ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นในการทดสอบการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย

ลำดับที่	ด้านการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทย	ระดับความคิดเห็น										การเรียนแบบใช้เครื่องเสริมทักษะฯ			
		การเรียนแบบเดิม	5	4	3	2	1	1	2	3	4		5		
1.	ช่วยเพิ่มทักษะให้แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว														
2.	ช่วยเสริมความเข้าใจในการเรียนพยัญชนะเบรลล์ไทยของผู้เรียน														
3.	การกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน														
4.	ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ให้กับผู้เรียน														
5.	มีความเหมาะสมของวิธีโต้ตอบกับเครื่องมือ														
6.	ส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน														
7.	การทบทวนบทเรียน														
8.	มีความเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน														

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบด้านการใช้งาน การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ของปัญญาชนะเบรลล์ไทย

คำชี้แจง

1. แบบประเมินชุดนี้ เป็นแบบประเมินเพื่อใช้ในการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ของปัญญาชนะเบรลล์ไทย

2. แบบประเมิน ชุดนี้มี 4 ตอน

ตอนที่ 1 สถานะของผู้ทดสอบ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นในการทดสอบด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งานเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ของปัญญาชนะเบรลล์ไทย โดยพิจารณาคำตอบแต่ละข้อ แล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นทำคำถามที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ตอนที่ 3 ความคิดเห็นในการทดสอบด้านประโยชน์ใช้สอยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ของปัญญาชนะเบรลล์ไทย โดยพิจารณาคำตอบแต่ละข้อ แล้วเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความคิดเห็นทำคำถามที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

โดยใช้เกณฑ์พิจารณา ดังนี้

5	หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมากที่สุด
4	หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับมาก
3	หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อย
1	หมายถึง	มีความคิดเห็นว่ามีเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ตอนที่ 4 เป็นแบบทดสอบลักษณะปลายเปิด เป็นข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ของปัญญาชนะเบรลล์ไทย นอกเหนือจากที่ระบุไว้

แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบในการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ของปัญญาชนะเบรลล์ไทย ซึ่งเป็นโครงการวิจัยงบประมาณรายจ่ายเงินผลประโยชน์ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2552 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

คณะผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการทดสอบ ในการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ของปัญญาชนะเบรลล์ไทย ดังกล่าวมา ณ โอกาสนี้


คณะผู้วิจัย

ตอนที่ 1 สถานะของผู้ตอบแบบทดสอบ

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ ปี
3. ประสบการณ์ทำงาน ปี

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นในการทดสอบด้านความสัมพันธ์กับสัดส่วนการใช้งาน

ลำดับ	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		มากที่สุด 5	มาก 4	ปานกลาง 3	น้อย 2	น้อยที่สุด 1
1	ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของปุ่มอักษรเบรลล์กับการใช้งาน					
2	ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของปุ่มในการฝึกเขียนอักษรเบรลล์โดยใช้นิ้วกด					
3	ความเหมาะสมของตำแหน่งของปุ่มอักษรเบรลล์กับการใช้งาน					
4	ความเหมาะสมของตำแหน่งของปุ่มในการฝึกเขียนอักษรเบรลล์กับการใช้งาน					
5	ความเหมาะสมของขนาดของปุ่มเปิด/ปิดเครื่องกับการใช้งาน					
6	ความเหมาะสมของตำแหน่งของปุ่มเปิด/ปิดเครื่องกับการใช้งาน					
7	ความเหมาะสมของตำแหน่งของปุ่มปรับระดับเสียง					
8	ความเหมาะสมของระดับของเสียงลำโพงกับการใช้งาน					
9	ความเหมาะสมของตำแหน่งของแบตเตอรี่กับการใช้งาน					
10	ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของเครื่องกับการใช้งาน					
11	ความเหมาะสมของขนาดสัดส่วนของกระเป๋ากับการใช้งาน					
12	รูปแบบของเครื่องมีความเหมาะสมกับการใช้งาน					



ภาคผนวก ค

การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย

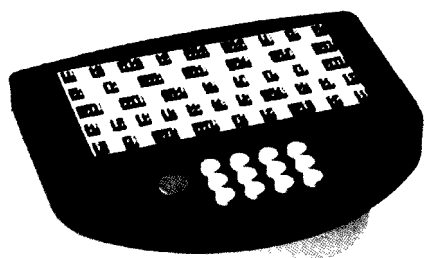
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

ภาพก่อนแก้ไข
ภาพหลังแก้ไข

ภาพก่อนแก้ไข

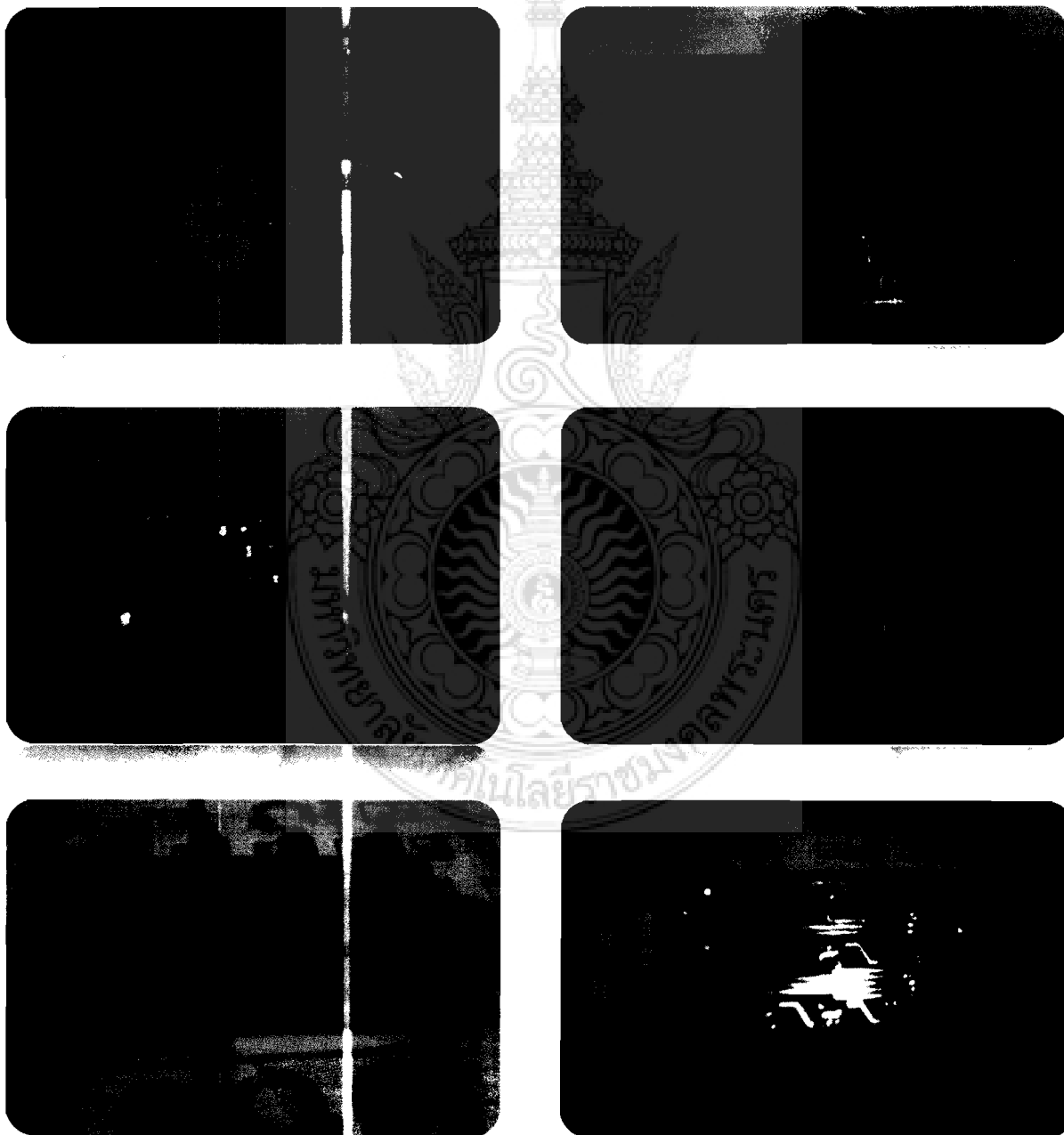
ภาพก่อนแก้ไข

ภาพก่อนแก้ไข

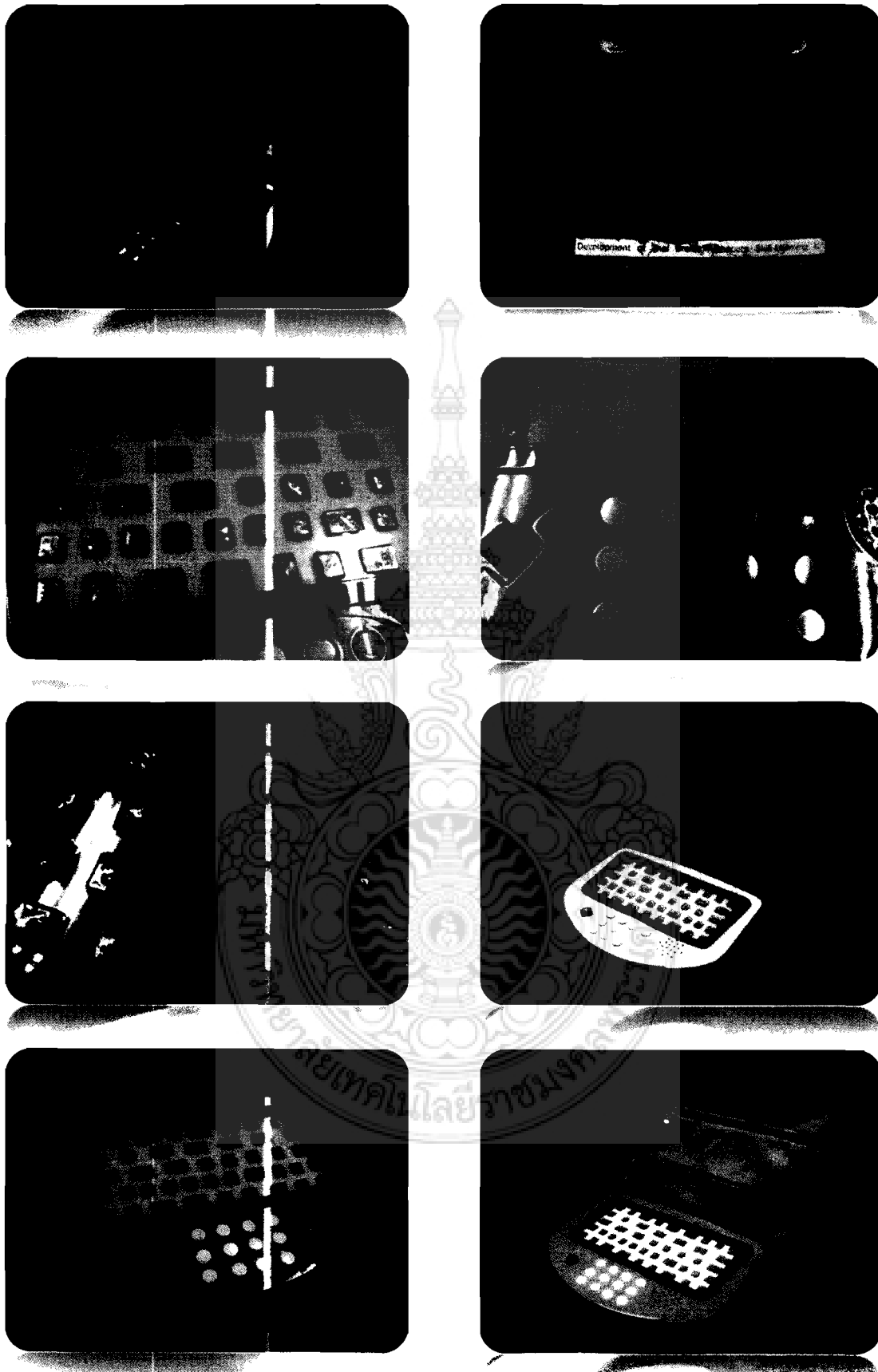


PERSPECTIVE

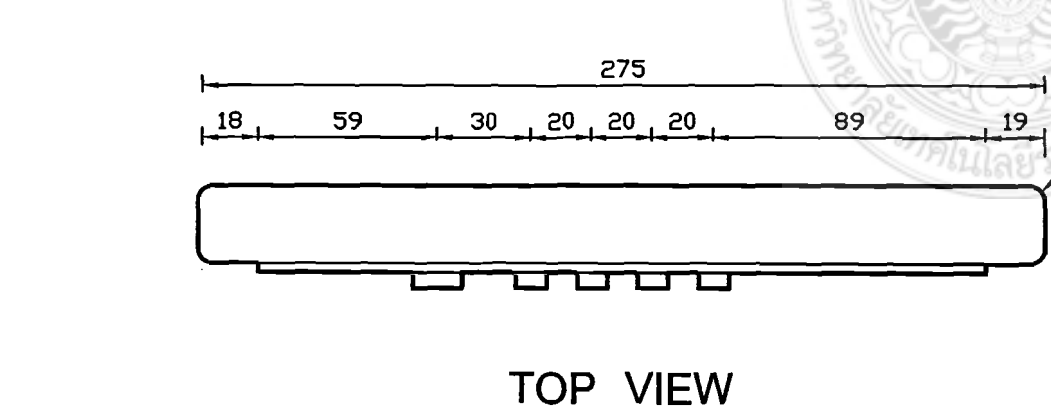
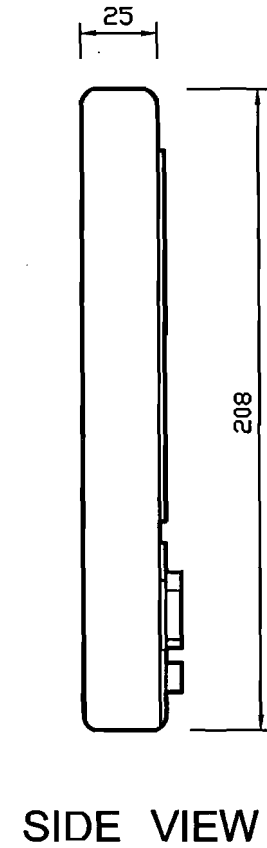
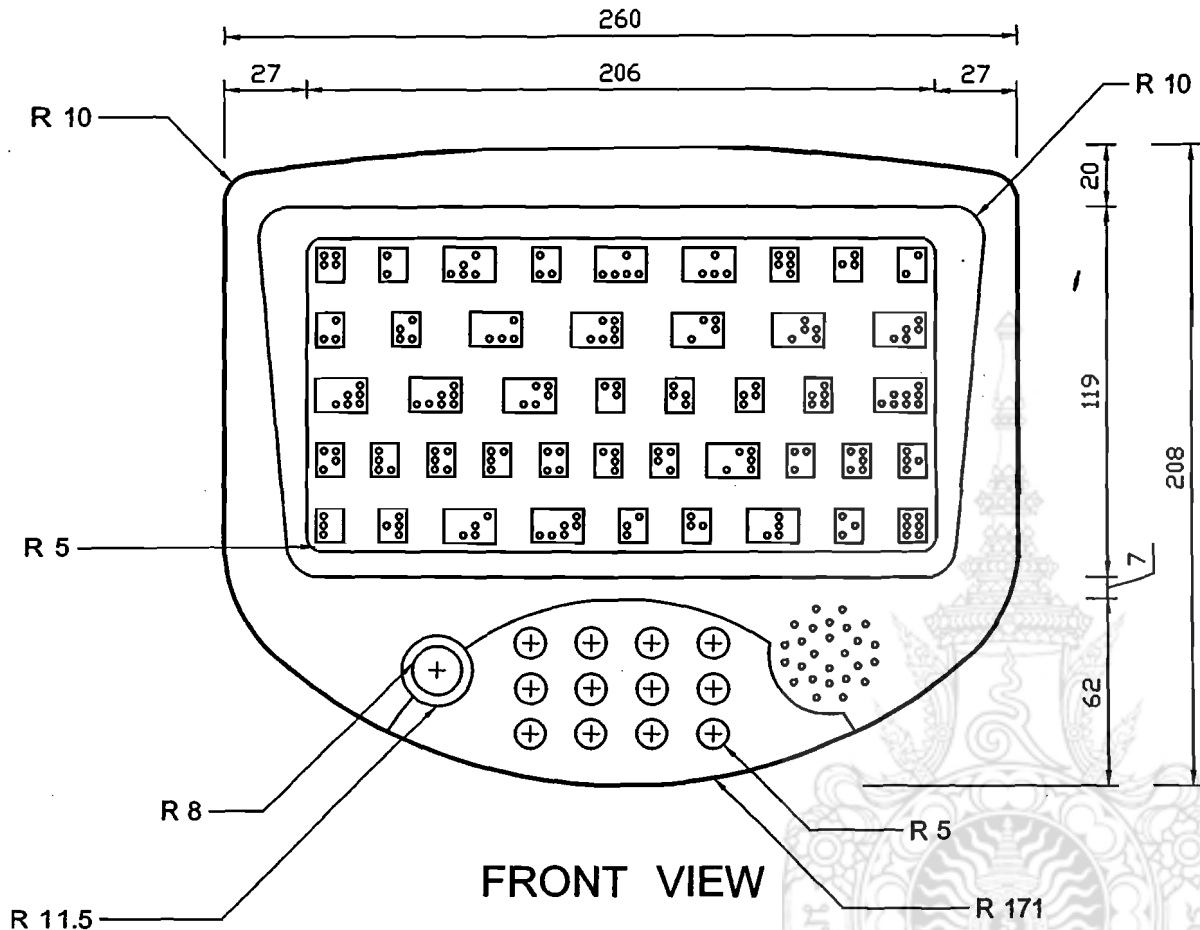
ภาพที่ ค1 แสดงการออกแบบร่าง



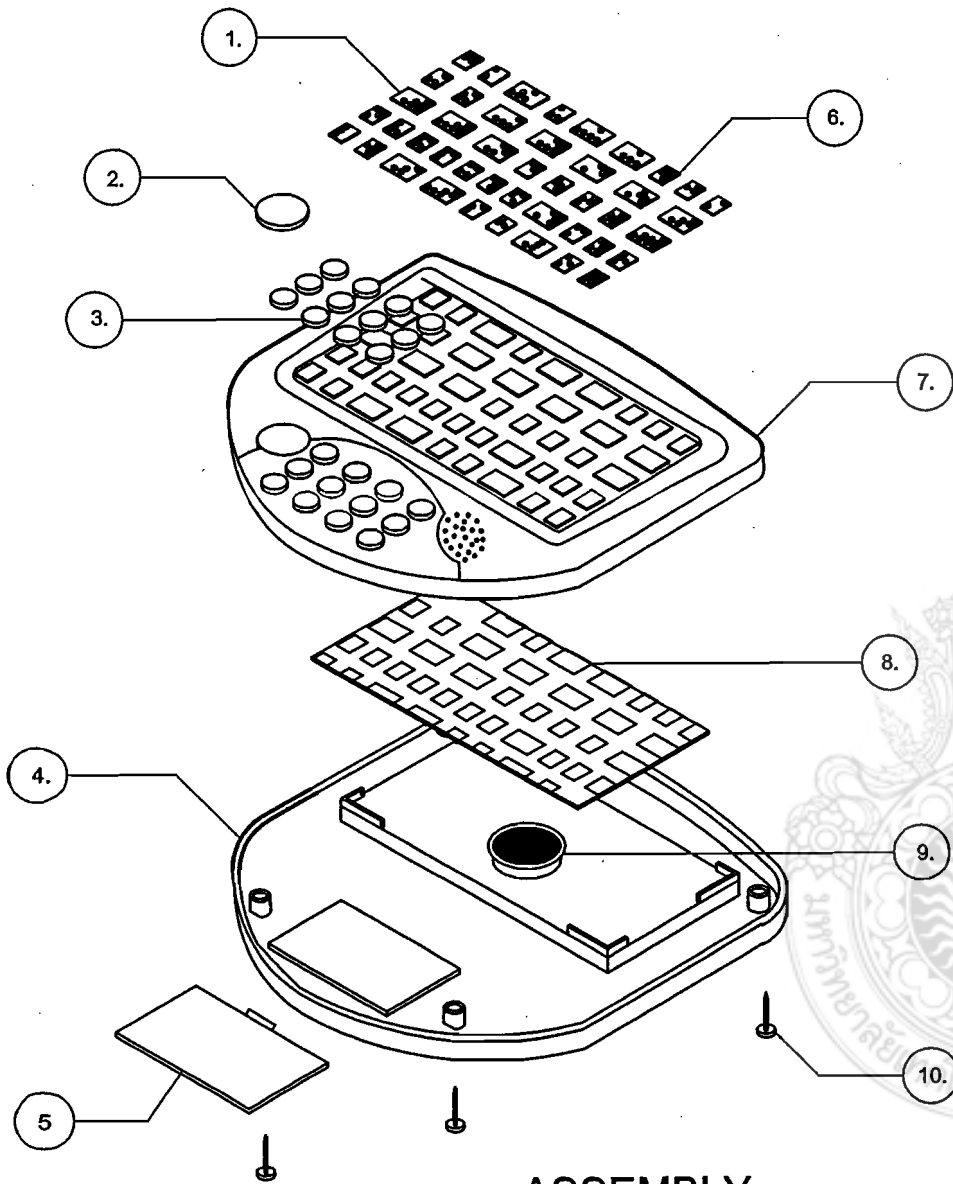
ภาพที่ ค2 แสดงอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ของเครื่อง



ภาพที่ ค3 แสดงเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทยต้นแบบ



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร		
โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ของระบบคลาวด์ไทย		
ผู้ออกแบบ นายประชา พิจักขณา	มาตราส่วน 1 : 2.5	
ชื่อชิ้นงาน ภาพ DIMENSION	หน่วย	แผ่นที่ ๐๑
วันที่ 31 มีนาคม 2552	ม.ม.	1/5



ASSEMBLY

10	น็อตสกรู	1"	มาตรฐาน	4
9	ลำโพง	9 W	มาตรฐาน	1
8	แผงวงจร	206 x 120 x 3	มาตรฐาน	1
7	ฝาเครื่องส่วนบน	206 x 208 x 12.5	พลาสติก	1
6	ปุ่มอักษรเบรลล์แบบ 1 เซลล์	8 x 11 x 12	พลาสติก	28
5	ฝาปิดช่องใส่ถ่าน	80 x 30 x 10	พลาสติก	1
4	ฝาเครื่องส่วนล่าง	206 x 208 x 12.5	พลาสติก	1
3	ปุ่มฝึกเขียนอักษรเบรลล์	R 5	พลาสติก	12
2	ปุ่มเปิด/ปิดเครื่อง	R 8	พลาสติก	1
1	ปุ่มอักษรเบรลล์แบบ 2 เซลล์	17 x 11 x 12	พลาสติก	16
ลำดับที่	รายการ	ขนาด (ม.ม)	วัสดุ	จำนวน

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย

ผู้ออกแบบ นายประชา พิจักขณา

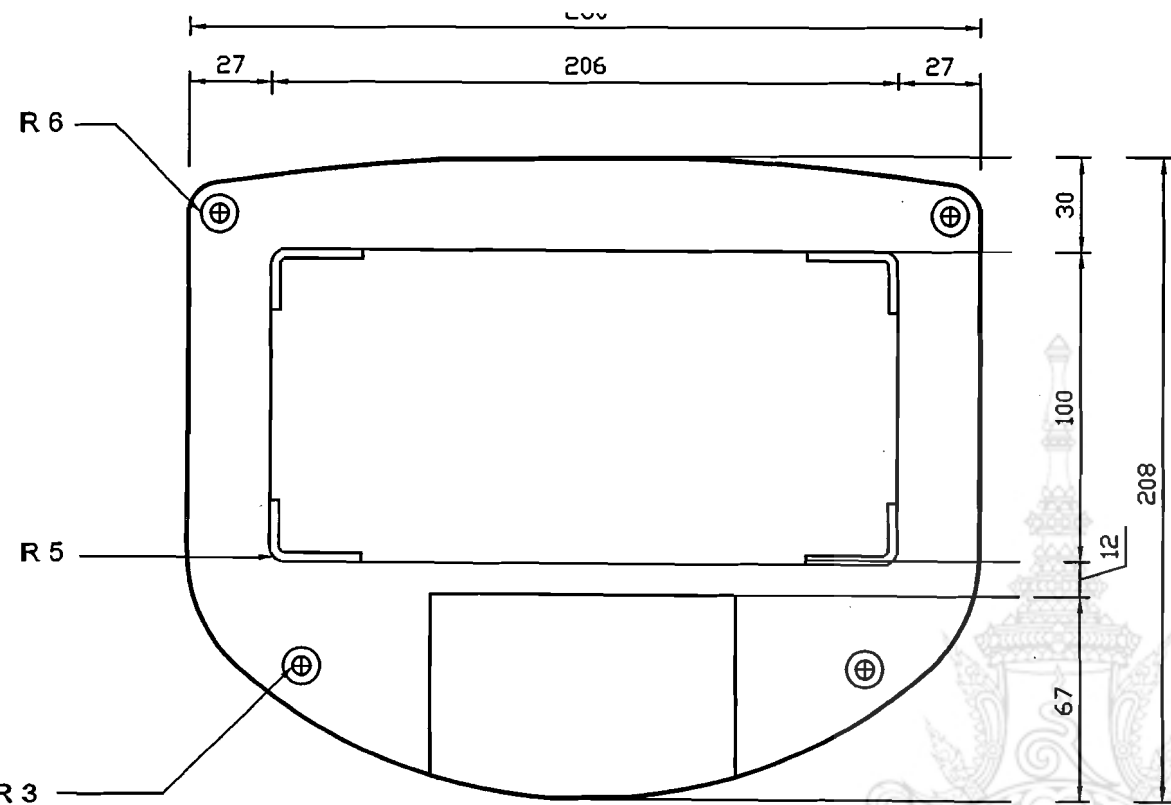
มาตราส่วน 1 : 5

ชื่อชิ้นงาน ภาพ ASSEMBLY

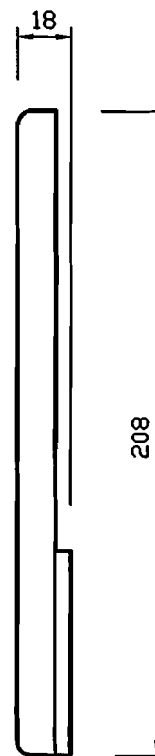
หน่วย แผ่นที่

วันที่ 31 มีนาคม 2552

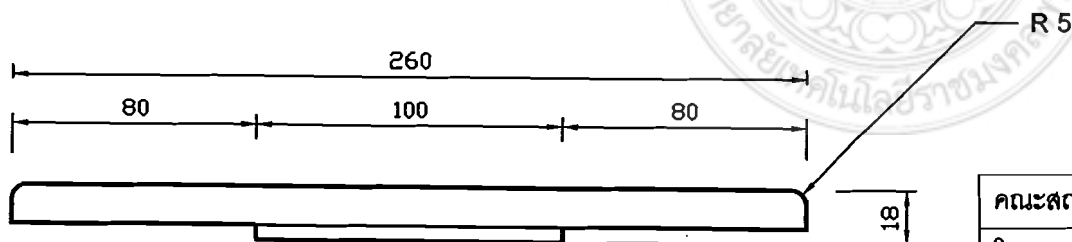
ม.ม. 2/5



FRONT VIEW

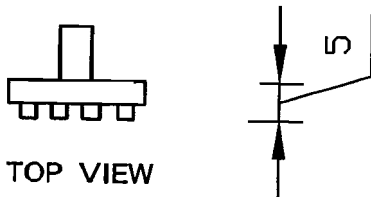
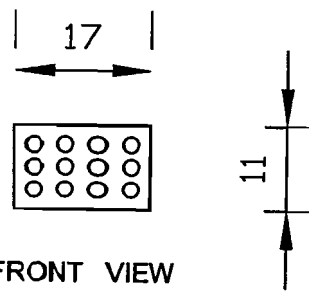
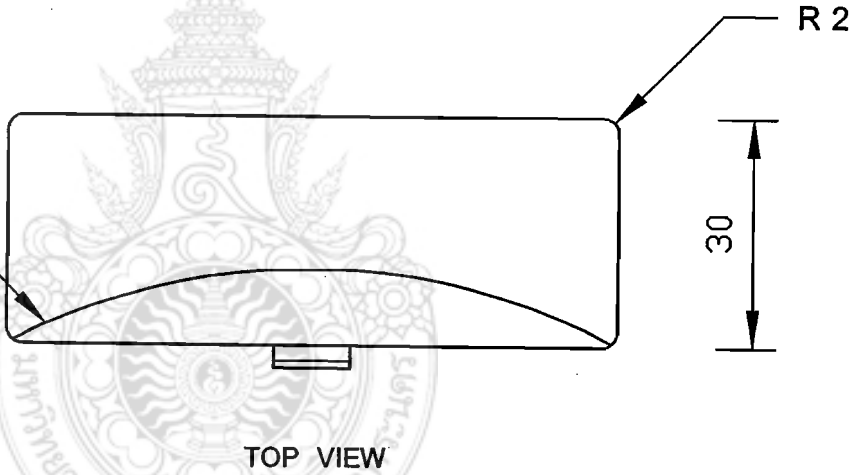
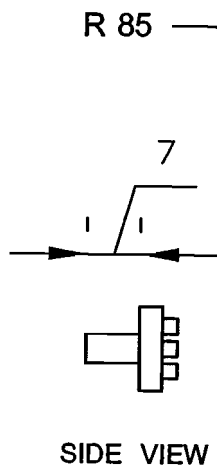
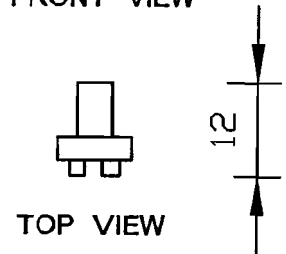
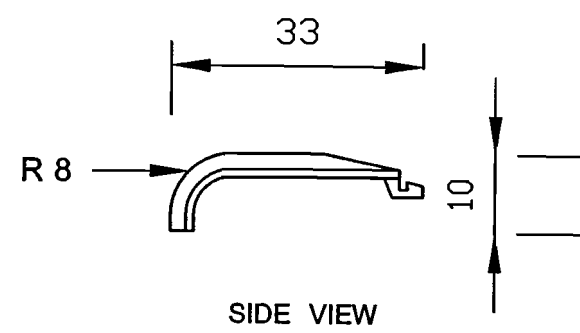
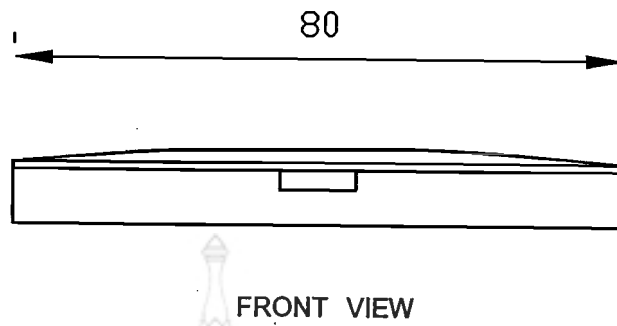
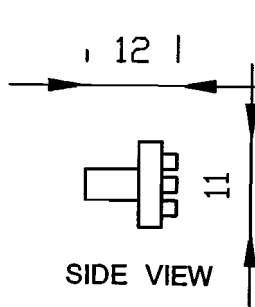
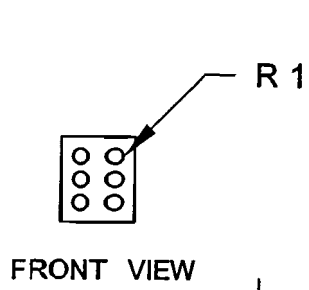


SIDE VIEW

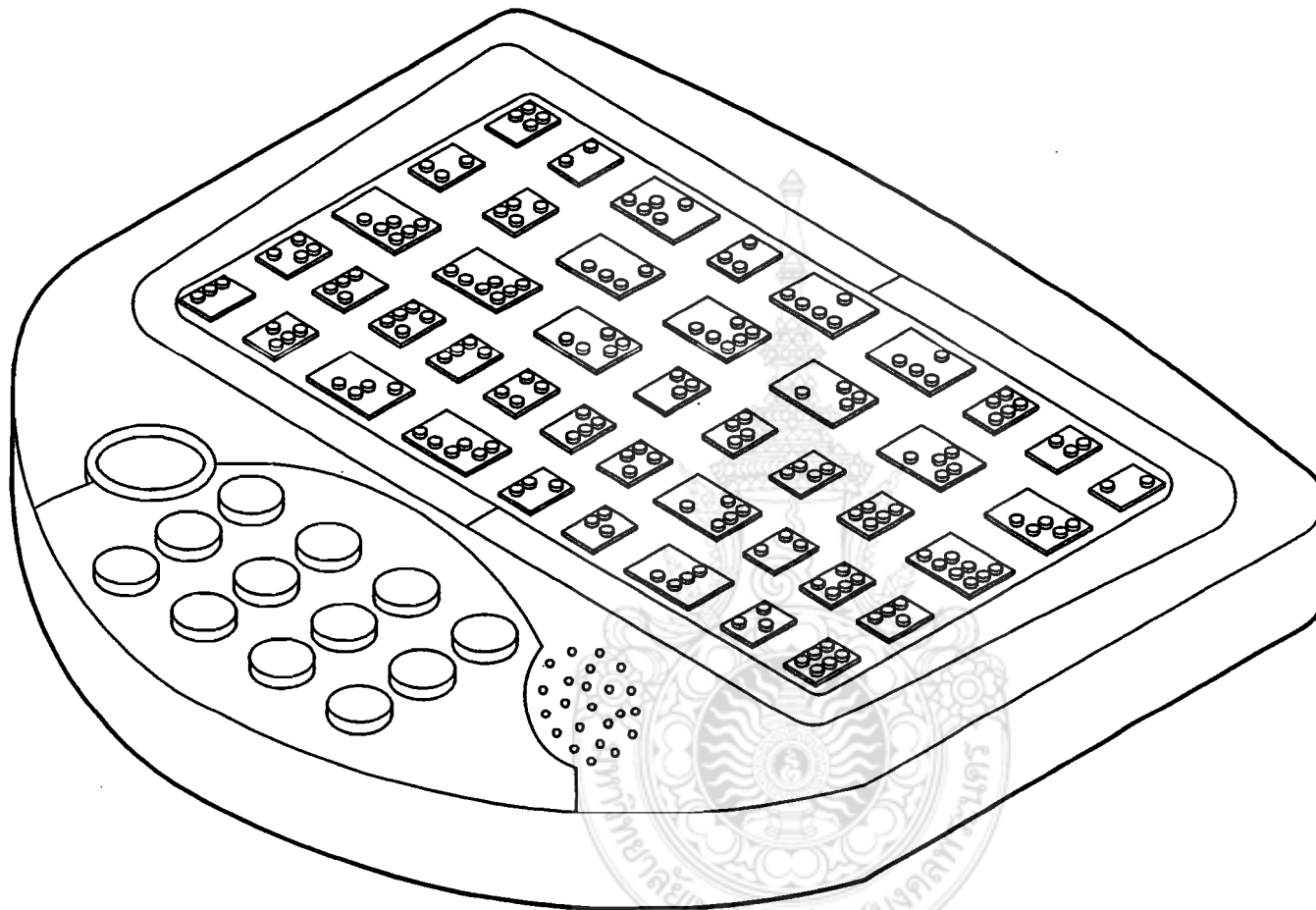


TOP VIEW

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร		
โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้บนพยานะเบรลล์ไทย		
ผู้ออกแบบ นายประชา พิจักขณา	มาตราส่วน 1 : 2.5	
ชื่อชิ้นงาน ภาพ DIMENSION โครงสร้างหลัก	หน่วย	แผ่นที่
วันที่ 31 มีนาคม 2552	ม.ม.	3/5



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร		
โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้บนแพลตฟอร์มไทย		
ผู้ออกแบบ นายประชา พิจักขณา	มาตรฐาน 1 : 1	
ชื่อชิ้นงาน ภาพ DIMENSION PART 1,5 และ 6	หน่วย	แผ่นที่ 8
วันที่ 31 มีนาคม 2552	ม.ม.	4/5



คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร		
โครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พยัญชนะเบรลล์ไทย		
ผู้ออกแบบ นายประชา พิจักขณา	มาตราส่วน 1 : 1	
ชื่อชิ้นงาน ภาพ ISOMETRIC	หน่วย	แผ่นที่
วันที่ 31 มีนาคม 2552	ม.ม.	5/5

รหัสพิเศษ

%nn = Delay n.n วินาที

@nn = เล่นเสียงจากชิพ Flash , nn=Page

&nn = เล่นเสียงจากชิพ OTP , nn=Voice No.

#... = พุดเป็นจำนวนตัวเลข

\$... = พุดเป็นจำนวนเงิน (ถ้ามีจุดต้องตามด้วยเลข 2 หลักเท่านั้น) พุดได้สูงสุด 9999 ล้านบาท

รหัสพิเศษสำหรับคำสั่ง 6 เท่านั้น

* = แทนตัวเลขจำนวนเต็มไม่เกิน 8 หลัก (สูงสุดคือ 99,999,999)

** = แทนตัวเลขรวมทศนิยมโดยไม่ต้องใส่จุด ไม่เกิน 8 หลัก (สูงสุดคือ 999,999.99)

SILA

AP-416

VERSION 1.0

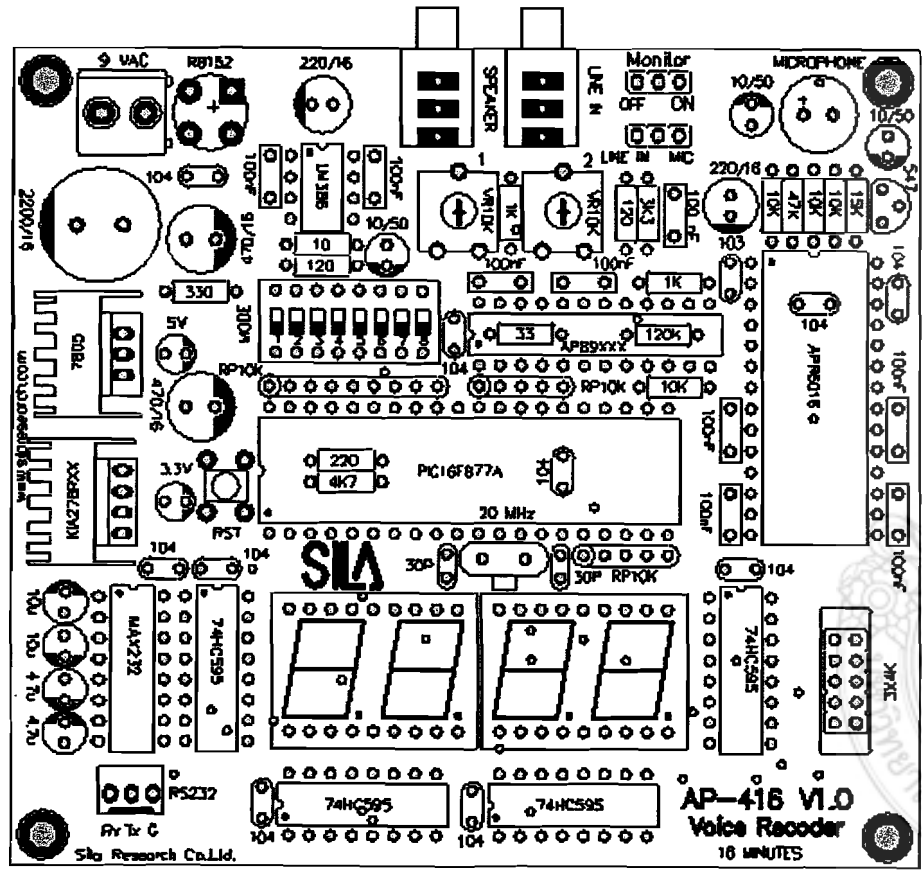
บอร์ดอัดและเล่นเสียง 16 นาฬิกา

AP-416 คือบอร์ดที่มีชิพเสียง 2 แบบคือ Flash 16 นาฬิกา และ OTP 85 วินาที (Option) ซึ่งควบคุมการทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ มีรูปแบบการทำงานได้หลากหลาย สามารถอัดเสียงผ่านไมโครโฟนบนบอร์ดหรือผ่านหัว Line In ลงบนชิพเสียงแบบ Flash ซึ่งให้ความยาวได้สูงสุดถึง 16 นาที นำมาเล่นเสียงให้ Output ออกทางลำโพงได้ทันที หรือต่อกับเครื่องขยายเสียงก็ได้ สามารถอัดเสียงเป็นช่วง ๆ ได้โดยกำหนดเป็นหมายเลขเสียงได้ถึง 64 Page เลือกเล่นเสียงแต่ละ Page ได้อย่างอิสระตามต้องการ นอกจากนี้ยังใช้ชิพเสียง OTP เพิ่มเต็มได้ เป็นเสียงมาตรฐานสำหรับพูดข้อความและตัวเลขต่างๆ ได้ พร้อมเสียง Sound Effect ให้เลือกใช้ สามารถสั่งให้พูดจำนวนเงินโดยวิธีการป้อนตัวเลขเท่านั้น รวมทั้งสั่งให้เล่นเสียงผสมผสานกับเสียงจากชิพ Flash ก็ได้ การสั่งงานทำได้ผ่าน RS232 หรือด้วยคีย์ 3x4 และแผงตัวเลข 4 หลักบนบอร์ดก็ได้ ประยุกต์ใช้งานได้มากมายในราคาที่คุณค่า เช่น เป็นบอร์ดเสียงในระบบคิว เป็นระบบเสียงบอกเวลาสำหรับนาฬิกา เป็นระบบเสียงสำหรับการแจ้งราคาสินค้าหรือค่าบริการต่าง ๆ

คุณสมบัติทั่วไป

- ทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ PIC16F877A ความถี่ 20 Mhz
- ชิพเสียงแบบ Flash เบอร์ AP8016 บันทึกเสียงได้นานถึง 16 นาที (ที่ Sampling 4 Khz)
- ชิพเสียงแบบ OTP เบอร์ AP89170 (เป็น Option) บรรจุเสียงมาตรฐานจากศิลาหมายเลข 01 โดยเป็นคำพูดและ Sound Effect ต่าง ๆ ถึง 57 เสียง (ที่ Sampling 12.5 Khz)
- แสดงผลด้วยตัวเลข 7-Segment LED ความสูง 0.56 นิ้ว จำนวน 4 หลัก
- มีคีย์ 3x4 (เหมือนคีย์โทรศัพท์) ต่อผ่านหัว 10 Pin ไขป้อนข้อมูลและตั้งค่าต่าง ๆ
- หัว RS232 (3 Pin) ต่อควบคุมจากเครื่อง PC หรือบอร์ดไมโครอื่น ๆ ได้
- หัว Jack เล็กต่อกับลำโพงขนาดเล็ก หรือต่อกับเครื่องขยายเสียงได้
- หัว Jack เล็กเป็น Line In สำหรับบันทึกเสียงจากอุปกรณ์เสียงต่าง ๆ
- มีไมโครโฟนขนาดเล็กบนบอร์ด สามารถบันทึกเสียงพูดได้ทันที
- มี Jumper เลือกบันทึกเสียงจากไมโครโฟน หรือจาก Line In
- มี Jumper เลือก Monitor ON/OFF สำหรับให้เสียงจาก Line In ออกลำโพงได้
- มีโวลุ่มเก็อกมาบนบอร์ด 2 ตัว สำหรับชิพเสียงทั้ง 2 ปรับได้อิสระจากกัน
- ตั้งโหมดการทำงานด้วย Dip-Switch 8 ตำแหน่ง (ใช้จริง 6 ตำแหน่ง)
- มี Reset Switch บนบอร์ด ช่วยให้การเปลี่ยนโหมดทำได้ง่ายสะดวก
- ไฟเลี้ยงจากหม้อแปลงขนาดเล็ก ใช้ไฟ 220 VAC ได้ กินกระแสสูงสุดเพียง 200 mA (บนบอร์ดจะใช้ไฟเลี้ยง 2 ระดับคือ 5 VDC และ 3.3 VDC)
- ขนาดบอร์ด 10 x 11 cm

ภาพบอร์ด



ตารางเสียง AP-416 (ซีพ ๐P89170 กำหนด Sampling 12.5 KHz ความยาวประมาณ 80 วินาที)

Voice no.	รหัส	เสียงพูด	Voice no.	รหัส	เสียงพูด	Voice no.	รหัส	เสียงพูด
1		สิบ	0		ศูนย์	41	IA	ทักษทาย-1
2		ร้อย	1		หนึ่ง	42	IB	ทักษทาย-2
3		พัน	2		สอง	43	IC	สยอง-1
4		หมื่น	3		สาม	44	ID	สยอง-2
5		แสน	4		สี่	45	IE	รับรม-1
6		ล้าน	5		ห้า	46	IF	รับรม-2
7		บาท	6		หก	47	IG	ระทัก
8		สตางค์	7		เจ็ด	48	IH	หมดกัน-1
9		ยี่	8		แปด	49	II	หมดกัน-2
10		เอ็ด	9		เก้า	50	IJ	ติดตอก
		ถวน	21	A	เอ	51	IK	ชัยชนะ-1
			22	B	บี	52	IL	ชัยชนะ-2
			23	C	ซี	53	IM	กระดิง
			24	D	ดี	54	IN	ทะยาน
			25	E	อี	55	IO	กระดิง-1
			26	F	เอฟ	56	IP	กระดิง-2
			27	G	ขอเชิญหมายเลข			
			28	H	ที่ของบริการ			
			29	I	ยอดเงินรวม			
			30	J	ยอดชำระเงิน			
			31	K	ค่าบริการ			
			32	L	ขณะนี้			
			33	M	เวลา			
			34	N	นาฬิกา			
			35	O	ชั่วโมง			
			36	P	นาที			
			37	Q	วินาที			
			38	R	เกิดปัญหา			
			39	S	ที่หมายเลข			
			40	T	คะ			

RX (PC -> AP-416)	TX (PC <- AP-416)	การใช้งาน
:5LM#12N#45P#02Q ขณะนี้ เวลา สิบสอง นาฬิกา สิบห้า นาที สอง วินาที		
:6s[xx...x]	xx...x[OK,ER]	Program String 0-3 อ่านหรือเขียนค่า String เพื่อเก็บไว้ใน EEprom ของตัว MCU เพื่อจะนำไปใช้กับคำสั่ง 7 หรือจาก โหมด 13-16 โดยใส่อักขรสูงสุดได้ 30 ตัว s = 0-3
:7snn...n	OK,ER	Play String 0-3 เล่นเสียงตามค่า String ที่โปรแกรมไว้ โดยใส่ ตัวเลข nn...n แทนเขาไปได้ s = 0-3 nn...n = ตัวเลขไม่เกิน 8 หลัก
กรณีคำสั่ง 6,7 นี้ ข้อมูล String xx...x จะมีหลักการเหมือนคำสั่ง 5 ทุกประการ แต่แทนที่จะพูดเป็นเสียงทันที เครื่องจะเก็บข้อมูลไว้ในหน่วยความจำ EEprom แทน และจะถูกนำมาใช้พูดอีกทีโดยใช้คำสั่ง 7 หรือ การใช้งานในโหมด 13-16 เหมือนกับการโปรแกรมข้อความไว้ แล้วนำมาใช้ทีหลัง นอกจากกรณีต่างๆ เหมือนคำสั่ง 5 ที่ใช้งานได้แล้ว ยังสามารถใส่ตัวอักษร * หรือ ** ได้ด้วย คือแทนตัวเลขไม่เกิน 8 หลัก ซึ่งจะถูกป้อนด้วยคำสั่ง 7 หรือในโหมด 13-16 เท่านั้น ขอให้ทำความเข้าใจจากตัวอย่างดังนี้		
:60G*HT (String 0) :70456 ขอเชิญหมายเลข สี ห้า นก ที่ของบริการ ค่ะ		
:611AI\$*TIE (String 1) :71456 (Sound Effect ทักทาย-1) ยอดเงินรวม สีร้อยห้าสิบบาทถ้วน ค่ะ (Sound Effect รันรม-1)		
:62J\$***%05@00 :72456 ยอดชำระเงิน สีบาทห้าสิบบาทสตางค์ (หนึ่งเวลา 0.5 วินาที) (เสียง Page 00 จากชิพ Flash)		

คุณสมบัติเสียงแบบบอร์ด

ชิพเสียงแบบ Flash เบอร์ APR6016 สามารถบันทึกได้นานถึง 16 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับค่า Sample Rate ที่กำหนดด้วย โดยกำหนดได้ 4 ระดับ ค่า Sample Rate ยิ่งมาก คุณภาพเสียงก็จะดีมากขึ้นด้วย แต่เวลาในการบันทึกก็จะลดลงไปด้วย การบันทึกจะมองเป็น Sector ซึ่งมีทั้งหมด 1280 Sector (0-1279) โดยแต่ละ Sector จะเก็บข้อมูลภายในได้ 3000 ข้อมูล ตารางสรุปข้อมูลเป็นดังนี้

ตารางสรุป APR6016 (1280 Sector x 3000 data)

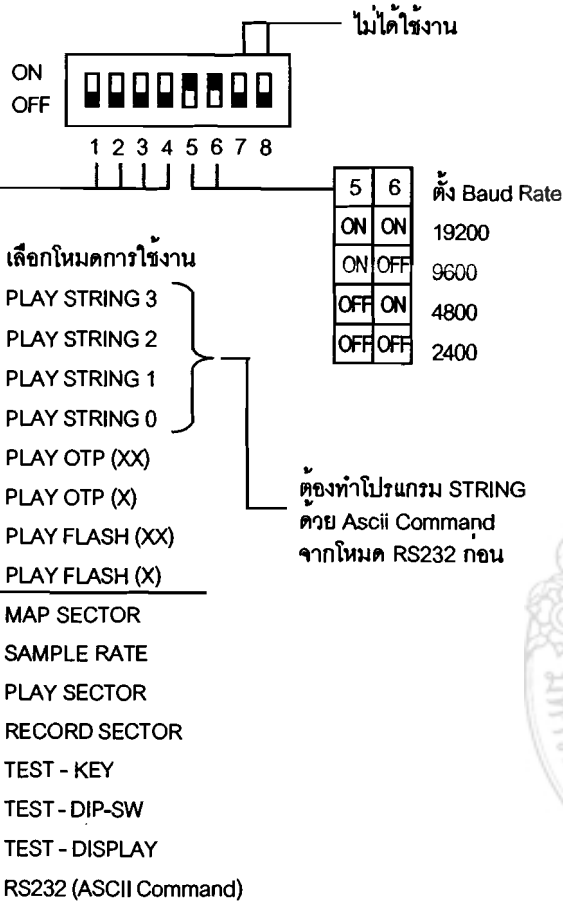
Sample Rate	ความยาวแต่ละ Sector	ความยาวสูงสุด
0 = 6.4 KHz	0.469 วินาที	10 นาที
1 = 4.0 KHz	0.750 วินาที	16 นาที
2 = 8.0 KHz	0.375 วินาที	8 นาที
3 = 5.3 KHz	0.563 วินาที	12 นาที

← ค่า default

ในการบันทึกหรือเล่นเสียงของชิพ Flash นั้น สามารถอัดและเล่นเสียงเป็นช่วง ๆ ได้อย่างอิสระ แต่ละช่วงจะมีความยาวเท่าไรก็ได้ โดยจะต้องอ้างอิงหมายเลข Sector เริ่มต้นของเสียงเสมอ ส่วนหมายเลขท้ายไม่ต้องคำนึงถึง คือในการอัดจะขึ้นอยู่กับการกดหยุดของผู้ใช้เอง ส่วนในการเล่นเสียง เครื่องจะเล่นเสียงของช่วงนั้นจนครบแล้วหยุดเองเสมอ และเพื่อความสะดวกในการใช้งาน AP-416 มีระบบ Map Sector ให้ด้วย คือแทนที่จะต้องจำหมายเลข Sector เริ่มต้นของเสียง ซึ่งเป็นตัวเลข 4 หลักแตกต่างกันไป ผู้ใช้สามารถป้อนหมายเลขเหล่านี้เก็บลงใน EEprom ของตัวชิพ MCU ได้ และเรียกอ้างอิงเป็น Page แทน โดยทำได้ถึง 64 Page และเมื่อจะเรียกใช้งาน ก็เรียกตามหมายเลข Page 2 หลักแทน ตั้งแต่ 0-63 ซึ่งทำให้สะดวกเป็นอย่างยิ่ง

ชิพเสียงแบบ OTP เบอร์ AP89170 เป็นชิพเสียงที่เล่นได้อย่างเดียว ขบวนการอัดเสียงจะกระทำมาทำให้เรียบร้อยแล้วจากคิลา สำหรับบอร์ด AP-416 จะใช้เสียงมาตรฐานหมายเลข 01 ซึ่งประกอบด้วยคำพูดต่าง ๆ และ Sound Effect รวมกันถึง 57 เสียง (ดูตารางเสียงที่ท้ายของคู่มือ) ซึ่งเมื่อนำคำพูดมาต่อกันจะทำให้พูดเป็นประโยคต่าง ๆ ได้ โดยเฉพาะเรื่องของการประกาศหมายเลข, จำนวนเงิน และระบบเวลา ทำให้ประยุกต์ใช้กับงานต่างๆ ได้อย่างสะดวก ชิพเสียง AP89170 ปกติแล้วจะเก็บเสียงได้ 170 วินาที ด้วยอัตรา Sample Rate ที่ 6 KHz แต่เพื่อให้อายุการใช้งานดีขึ้นอีก จึงได้ใช้อัตรา Sample Rate ที่ 12.5 KHz ซึ่งทำให้เก็บเสียงได้ประมาณ 80 วินาที ชิพเสียง AP89170 ไม่ได้เหมือนกับบอร์ด ต้องซื้อเพิ่มเติมต่างหาก

การตั้ง Dip-Switch



โหมด
ใช้งาน
เล่น
เสียง

โหมด
บันทึก
ตั้งค่า
ทดสอบ

RX (PC -> AP-416)	TX (PC <- AP-416)	การใช้งาน
:3xxxx	แสดงข้อความการเล่นเสียง	Play Sector สำหรับการเล่นเสียงจากชิพ Flash ที่ได้บันทึกไว้แล้ว โดยกำหนด Sector เริ่มต้น xxxx และเมื่อจบช่วงเสียงที่บันทึกไว้ เครื่องจะหยุดเองหรือต้องการหยุดก่อน ไทคคีย์ใด ๆ xxxx = 0000-1279
:4yy[xxxx]	xxxx[OK,ER]	Map Sector สำหรับอ่านหรือเขียนค่า Sector ตาม Page yy = 00-63 (Page) xxxx = 0000-1279 (Sector) กรณี xxxx = 9999 หมายถึงยังไม่ได้ตั้งค่า
:5xx...x	OK	Play String สำหรับการสั่งให้เล่นเสียงจาก String xx...x ซึ่งจะเป็นคำสั่งที่จะถูกใช้บ่อยๆ สำหรับการนำไปประยุกต์ใช้งาน โดยเครื่องจะเล่นเสียงทั้งจากชิพ Flash และ OTP ผสมผสานกันได้ เกิดเป็นเสียงพูดข้อความต่างๆ หรือเสียง Sound Effect ได้โดยเครื่องจะส่งเสียงตามตัวอักษรเรียงลำดับจากซ้ายไปขวาตาม String xx...x ที่ป้อนเข้าไป ซึ่งรหัสจะดูได้จากตารางในหัวข้อต่อไป อักษร xx...x จะป้อนได้สูงสุด 40 ตัว และต้องการหยุดเสียงทันที ไทคคีย์ใด ๆ ทั้งจากคีย์ของ PC หรือคีย์ของ AP-416 เอง ขอให้ทำความเข้าใจจากตัวอย่างดังต่อไปนี้
	:5G123HAT	ขอเชิญหมายเลข หนึ่ง สอง สาม ที่ช่องบริการ เอ ค่ะ
	:5LRS#4211G	ขณะนี้ เกิดปัญหา ที่หมายเลข สี่ร้อยยี่สิบเอ็ด (Sound Effect ระทึก)
	:5J\$92.25%15@01	ยอดชำระเงิน เก้าสิบสองบาทยี่สิบห้าสตางค์ (หน่วยเวลา 1.5 วินาที) (เสียง Page 01 จากชิพ Flash)
	:5K\$1000.00&51	ค่าบริการ หนึ่งพันบาทถ้วน (Sound Effect ชัยชนะ-1)

การสื่อสารกับ PC (Ascii Command)

การสื่อสารกับ PC ผ่านทาง RS232 จะต้องใช้ชิพ MAX232 เพิ่มด้วย ลักษณะของ Ascii Command จะต้องเริ่มด้วยชุดคำสั่งจาก PC มายัง AP-416 และจากนั้น AP-416 จะตอบสนองต่อคำสั่งนั้น ๆ ทั้งนี้ รูปแบบของคำสั่งจาก PC ที่เป็นรหัส Ascii คือดังนี้

:CXX...X<cr>

: คือรหัสนำหน้าของชุดคำสั่ง (3AH)

C คือรหัสดำสั่ง 0-7 (30H-37H)

XX...X คือข้อมูลติดตาม ซึ่งจะมีหรือไม่มี ขึ้นอยู่กับคำสั่งนั้น ๆ

<cr> คือรหัสลงท่าย (0DH)

AP-416 จะตอบสนองคำสั่งด้วยการส่งข้อมูลต่าง ๆ ตามต้องการ และลงท้ายด้วย <cr> เช่นกัน กรณีที่ไม่มีการตามขอมูลใด ๆ AP-416 ก็จะส่งคำว่า OK<cr> กลับไปให้แทน ผู้ใช้สามารถใช้โปรแกรมสื่อสารทั่ว ๆ ไปสำหรับการสื่อสารระหว่างเครื่อง PC กับบอร์ด AP-416 ได้ เช่น Hyper Terminal หรือจะใช้โปรแกรม S-Term ของซิลลาโก้ (Download ทาง www.silaresearch.com หัวข้อ Pctool) รายละเอียดการใช้งานแต่ละคำสั่งดูได้จากตารางดังต่อไปนี้ โดยในตารางจะไม่แสดงรหัสลงท่าย <cr> ส่วนคณากายในวงเล็บ [] คือ Option คือเลือกใส่หรือไม่ใส่ก็ได้

RX (PC -> AP-416)	TX (PC <- AP-416)	การใช้งาน
:0	AP-416 v1.0	Check ใช้ตรวจสอบการสื่อสาร
:1[x]	x[OK]	Sample Rate อ่านหรือเขียนค่า Sample Rate ของ ชิพเสียงแบบ Flash x = 0-3
:2xxxx	แสดงข้อความการบันทึก	Record Sector สำหรับบันทึกเสียงลงชิพ Flash โดยกำหนด Sector เริ่มต้น xxxx และขณะกำลังบันทึก ให้กดคีย์ใด ๆ เมื่อต้องการหยุด xxxx = 0000-1279

การใช้งาน 16 โหมด กางคีย์บอร์ดและแผงแสดงตัวเลข

ปกติแล้ว AP-416 จะใช้งานได้สมบุรณ์แบบผ่านคำสั่งทาง RS232 คือโหมด RS232 นั้นเอง อย่างไรก็ตาม การใช้งานผ่านคีย์บอร์ดและแผงแสดงตัวเลขบนบอร์ด ก็เป็นทางเลือกที่ใช้งานได้ดี กรณีที่ผู้ใช้ไม่สะดวกในการใช้งาน RS232 กับเครื่อง PC หรือกรณีใช้งานผสมผสานกัน คือโปรแกรมจากเครื่อง PC ไวกอน แล้วจึงนำบอร์ดไปใช้งานต่างหาก โดยใช้เพียงคีย์บอร์ดและแผงแสดงบนบอร์ดเท่านั้น ทำให้ประหยัดและสะดวกมากขึ้น โหมดตาม ๆ ที่เลือกด้วย Dip-Switch นี้ แต่ละโหมดจะมีเนื้อหาเพียงอย่างเดียว เพราะฉะนั้นการใช้งานจริง ผู้ใช้ต้องปรับโหมดเปลี่ยนไปเปลี่ยนมาเสมอ โดยเมื่อปรับ Dip-Switch แล้ว จะต้องกดปุ่ม Reset บนบอร์ด เพื่อเปลี่ยนโหมดด้วย ความหมายของคีย์พิเศษ 2 ปุ่มคือ * หมายถึง Clear และ # หมายถึง Enter รายละเอียดแต่ละโหมดเป็นดังนี้

<1> โหมด RS232 ... สำหรับใช้งานผ่าน RS232 ต่อเครื่อง PC หรืออุปกรณ์อื่น ๆ รายละเอียดของคำสั่งให้ดูจากหัวข้อ การสื่อสารกับ PC (Ascii Command) ในโหมดนี้ คีย์บอร์ดจะใช้เพื่อการหยุดเสียง ส่วนแผงแสดงตัวเลขจะแสดงเป็น 2 ซิตตรงกลางไว้ และเมื่อมีคำสั่งมาทาง RS232 เครื่องจะแสดงเป็น 4 ซิต เพื่อให้รับรูกำลังทำงานตามคำสั่งอยู่ และเมื่อเรียบรอยแล้ว ก็จะกลับมาแสดงเป็น 2 ซิตตามเดิม

<2> โหมด Test Display ... สำหรับทดสอบแผงแสดงตัวเลข โดยจะแสดงทีละซิต (Segment) วนไปเรื่อย ๆ

<3> โหมด Test Dip-Switch ... สำหรับทดสอบ Dip-Switch โดยจะแสดงการ On/Off ของ Dip-Switch

<4> โหมด Test Key ... สำหรับทดสอบแผงคีย์ 3x4 โดยจะแสดงหมายเลขคีย์ที่กดบนแผงแสดง 4 หลัก
หมายเหตุ ... โหมด Test เหล่านี้จะใช้สำหรับการผลิตและการตรวจสอบบอร์ด

<5> โหมด Record Sector ... สำหรับการบันทึกเสียงลงชิพแบบ Flash โดยจะแสดงผลดังนี้

r S -- กด * เพื่อ Clear Display และป้อนตัวเลข Sector ด้วยคีย์ 0-9 (หมายเลข Sector ใส่ได้ตั้งแต่ 0 - 1279) เมื่อพร้อมจะบันทึกแล้ว โหมด # ได้ทันที

ในขณะที่บันทึกเครื่องจะแสดงจุดที่หลักแรกไว้ ผู้ใช้จะบันทึกเสียงจากไมโครโฟน (Mic) บนบอร์ด หรือจาก Jack Line In (Mono) ก็ได้ ซึ่งเลือกด้วย Jumper ขณะเดียวกันถ้าตั้ง Jumper-Monitor เป็น On ก็จะมีเสียงผ่านลำโพงที่ต่อไว้ได้ด้วย (ในกรณีบันทึกจากไมโครโฟนควรจะตั้ง Off ไว้ดีกว่า เพื่อกันไม่ให้เกิดเสียง Feed Back)

x x x x เมื่อต้องการหยุดบันทึก ให้กดคีย์ใด ๆ ก็ได้ (กดค้างไว้เล็กน้อย) จากนั้นเครื่องจะหยุด

r S -- บันทึกเมื่อสิ้นสุด Sector ที่ทำงานอยู่ และจะแสดงหมายเลข Sector สุดท้ายที่บันทึกค้างไว้ กดคีย์ใด ๆ เพื่อกลับเข้าสู่ความพร้อมในการบันทึกต่อไป

หมายเหตุ ... ถ้าบันทึกเสียงโดยใส่ Sector เริ่มต้นที่ 0 และไปสิ้นสุดที่ Sector 45 การบันทึกเสียงจะขดต่อไป (หรือ Page ต่อไป) ก็โนเริ่มต้น Sector 46 ได้เลย

<6> โหมด Play Sector ... สำหรับการเล่นเสียงจากชิพแบบ Flash โดยเป็นขบวนการทำนองเดียวกับโหมด Record Sector ทุกประการ แต่จะแสดงผลเป็น P S-- แทน และเมื่อสิ้นสุดเสียงของแต่ละ Page แล้ว เครื่องจะหยุดเล่นเอง พร้อมทั้งแสดงหมายเลข Sector สิ้นสุดท้ายให้ทราบด้วย ในระหว่างการเล่นเสียง ถ้าต้องการหยุดทันที ก็ทำได้ด้วยการกดคีย์ใด ๆ เท่านั้น

<7> โหมด Sample Rate ... สำหรับการกำหนดค่า Sample Rate ดังนี้

S _ _ x กำหนดค่า Sample Rate ได้ตั้งแต่ 0-3 (ดูตารางในหัวข้อคุณสมบัติเสียง) กดปุ่ม * เพื่อ Clear และป้อนเลข 0-3 ได้ จากนั้นกด # เครื่องจะแสดงจุดขายสุดท้ายสุดสักครู่ เพื่อแสดงว่าได้ทำการปรับค่า Sample Rate แล้ว และจึงกลับสู่ที่เดิม ค่า Sample Rate ที่ป้อนไว้ จะเก็บอยู่ใน EEprom ของชิพ MCU ซึ่งไม่สูญหายในขณะปิดเครื่อง

<8> โหมด Map Sector ... สำหรับการกำหนดค่า Sector ให้อ้างอิงด้วย Page ดังนี้

M _ x x ใส่หมายเลข Page ตั้งแต่ 0-63 โดยกด * เพื่อ Clear และใส่ตัวเลข จากนั้นกด #

x x x x เครื่องจะแสดงหมายเลข Sector เดิมที่มีอยู่ (กรณีเครื่องใหม่จะเป็น 9999 ทั้งหมด) ถ้าต้องการเปลี่ยนแปลงโหมด * เพื่อ Clear จากนั้นใส่ตัวเลข และกด # เครื่องจะแสดงจุดขายสุดท้ายสุดสักครู่ เพื่อให้ทราบว่าได้ทำการเปลี่ยนแปลงค่าแล้ว จากนั้นก็จะกลับสู่ที่เดิม

<9> โหมด Play Flash (x) ... สำหรับการเล่นเสียงจากชิพ Flash โดยอ้างอิงหมายเลข Page แบบหลักเดียว ดังนี้

F _ _ x กดคีย์ 0-9 (ไม่ต้องกด * และ #) โดยเครื่องจะเล่นเสียง Page 0-9 ตามคีย์ที่กดทันที กรณีต้องการหยุดเล่นก่อนจบ โหมดคีย์ใด ๆ เพื่อหยุด

<10> โหมด Play Flash (xx) ... สำหรับการเล่นเสียงจากชิพ Flash โดยอ้างอิงหมายเลข Page แบบ 2 หลัก ดังนี้

F _ x x กดคีย์ 0-9 จำนวน 2 หลัก (ไม่ต้องกด * และ #) โดยเครื่องจะเล่นเสียง Page 00-63 ให้ทันที กรณีต้องการหยุดเล่นก่อนจบ โหมดคีย์ใด ๆ เพื่อหยุด

<11> โหมด Play OTP (x) ... สำหรับการเล่นเสียงจากชิพ OTP โดยกดปุ่มหลักเดียว ดังนี้

O _ _ x กดคีย์ 0-9 (ไม่ต้องกด * และ #) โดยเครื่องจะพูดคำว่า 'ศูนย์' ถึง 'เก้า' ให้ทันที โดยจะพูดเป็นคำ ๆ ผู้ใช้จะต้องรอให้พูดคำจบก่อน จึงจะกดคำใหม่ได้

<12> โหมด Play OTP (xx) ... สำหรับการเล่นเสียงจากชิพ OTP โดยกดปุ่ม 2 หลัก ดังนี้

O _ x x กดคีย์ 0-9 จำนวน 2 หลัก (ไม่ต้องกด * และ #) โดยเครื่องจะพูดตามคำในชิพ รวมทั้งเสียง Sound Effect ต่าง ๆ ให้ เลข 2 หลักที่กดจะหมายถึง Voice no ตามตารางเสียง (ดูหัวข้อท้ายสุดของคู่มือนี้) เครื่องจะพูดเป็นคำ ๆ ผู้ใช้จะต้องรอให้พูดคำจบก่อน จึงจะกดคำใหม่ได้ โหมดนี้ถือเป็นการทดสอบชิพเสียง OTP ไม่ในตัวด้วย เพราะใช้ทดสอบความถูกต้องของค่าที่โปรแกรมไว้ได้ทั้งหมด

<13> โหมด Play String 0 ... สำหรับการเล่นเสียงตามข้อความที่ได้โปรแกรมไว้หมายเลข 0

<14> โหมด Play String 1 ... สำหรับการเล่นเสียงตามข้อความที่ได้โปรแกรมไว้หมายเลข 1

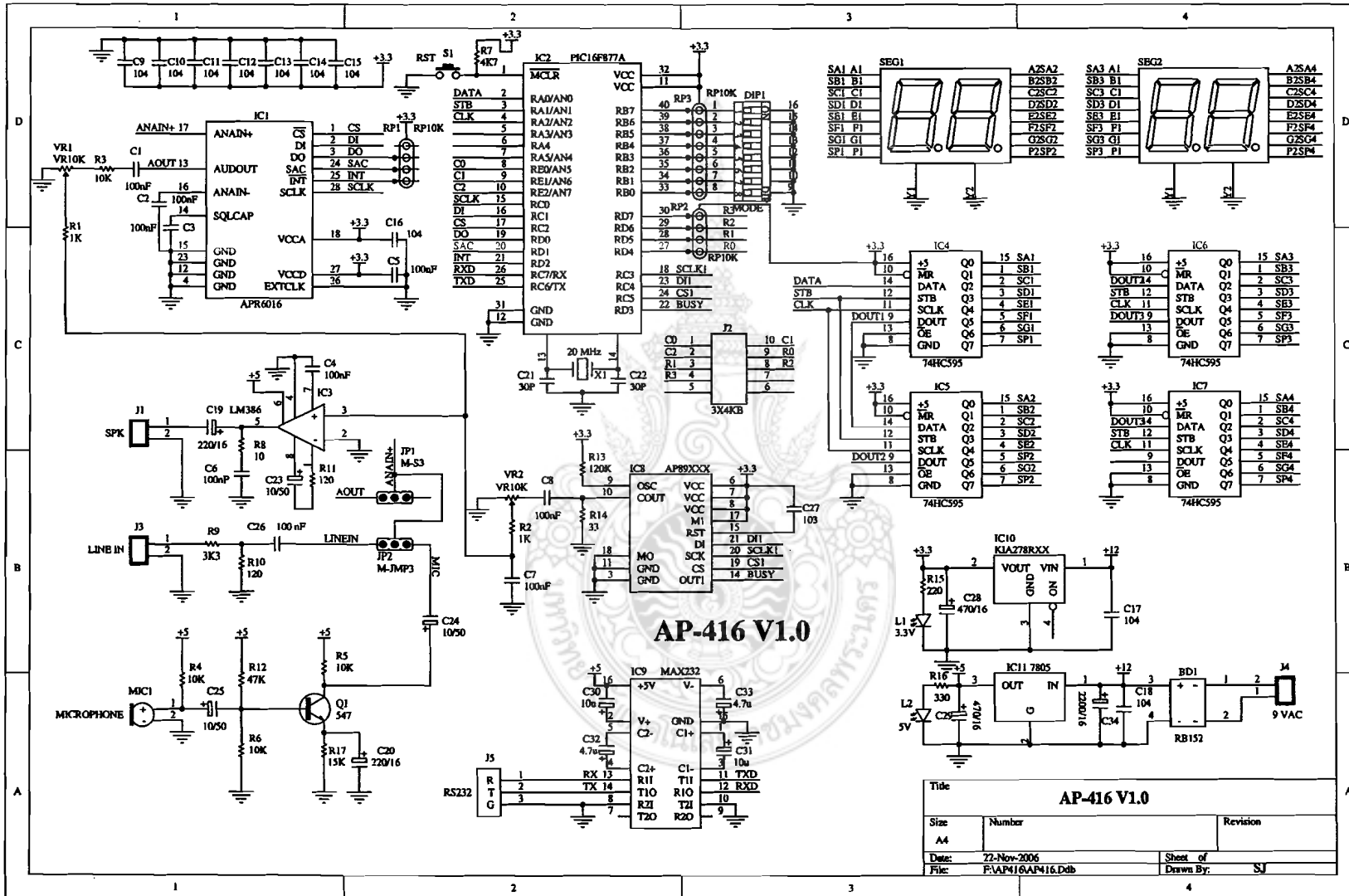
<15> โหมด Play String 2 ... สำหรับการเล่นเสียงตามข้อความที่ได้โปรแกรมไว้หมายเลข 2


<16> โหมด Play String 3 ... สำหรับการเล่นเสียงตามข้อความที่ได้โปรแกรมไว้หมายเลข 3

การใช้งานโหมด 13-16 นี้ จะเกี่ยวข้องกับการโปรแกรมด้วยคำสั่ง 6 ของการใช้งานผ่าน RS232 ซึ่งจะต้องทำการโปรแกรมข้อความแบบ String ว่างก่อน จึงจะนำมาใช้ในโหมดเหล่านี้ได้โดยเครื่องจะพูดเป็นข้อความตามที่โปรแกรมไว้ ผสมผสานกับตัวเลขที่ป้อนเข้าไปผ่านทางคีย์และแผงแสดง รายละเอียดจะต้องอ่านในหัวข้อการสื่อสารกับ PC ที่คำสั่ง 5,6,7 ด้วย ในที่นี้สมมุติว่าได้โปรแกรมข้อความ String 3 ไว้แล้วเป็น "ค่าบริการ \$ คะ" การใช้งานกับโหมด 13-16 จะเป็นได้ดังนี้

P S t 3 เมื่อกด Reset เครื่องจะแสดงข้อความชั่วคราว เพื่อให้ทราบว่ากำลัง Play String ที่เท่าไร ในที่นี้คือ 3 จากนั้นจะ Clear ตัวเลขทั้งหมด และรอให้ป้อนตัวเลข ซึ่งใส่ได้สูงสุด 8 หลัก (จะมองเห็นแค่ 4 หลัก)

1 2 3 ใส่ตัวเลข 123 แล้วตามด้วย # เครื่องจะแสดงจุดขายสุดท้ายสุด และทำการพูดตามข้อความดังนี้ "ค่าบริการ หนึ่งร้อยยี่สิบสามบาทถ้วน คะ" เมื่อจบแล้วก็จะ Clear ตัวเลข และพร้อมจะป้อนตัวเลขใหม่ต่อไปได้





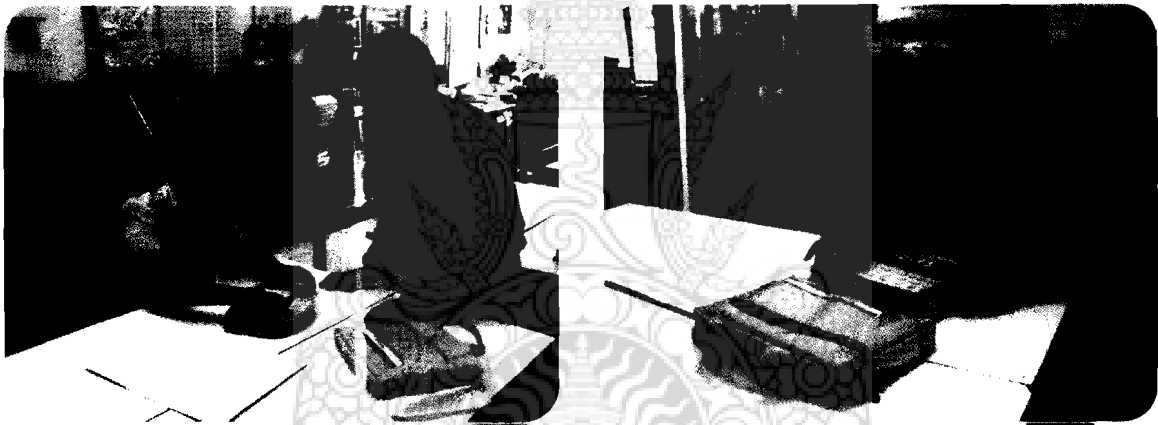
ภาคผนวก ง

การสัมภาษณ์และทดสอบ

เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุภษนะเบรลล์ไทย



ภาพที่ ๑1 การสัมภาษณ์เพื่อข้อมูลในการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย



ภาพที่ ๑2 แนะนำการใช้งานของเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทยต้นแบบ



ภาพที่ 3 บรรยากาศการทดลองใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ของปัญญาชนะเบรลล์ไทยต้นแบบ



ภาพที่ 4 บรรยายภาคการทดลองใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทยต้นแบบ



ภาพที่ 5 บรรยากาศการทดลองการเรียนรู้จากกระดาษเบอร์ลิ่งและอุปกรณ์อื่นๆ
และการเรียนรู้โดยใช้เครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบอร์ลิ่งไทยต้นแบบ



ภาพที่ 6 การสัมภาษณ์ครู เพื่อสอบถามข้อเสนอแนะต่างๆ หลังการทดลอง

ภาคผนวก จ

ประวัติผู้วิจัย



ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายประชา พิจักขณา
(ภาษาอังกฤษ) Mr. Pracha Pijukkana
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 3099 01343 61 7
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ ระดับ 6 รองคณบดีฝ่ายบริหารและวางแผน
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ

4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวชิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300 โทรศัพท์ 0-2282-2383-2 , 0-2281-9231-4 ต่อ 6305 โทรสาร 0-2282-8572 E-mail : pracha_ton@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

อ.ส.บ.(เทคโนโลยีศิลปอุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ค.อ.ม. (เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิมหาบัณฑิต) ระบุสาขาวิชาการ

สาขาวิชาการ	การศึกษา
กลุ่มวิชา	เทคโนโลยีการศึกษา

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :

- หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาจิตวิทยาที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือกราง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ พ.ศ. 2551

- หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย พ.ศ. 2552

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

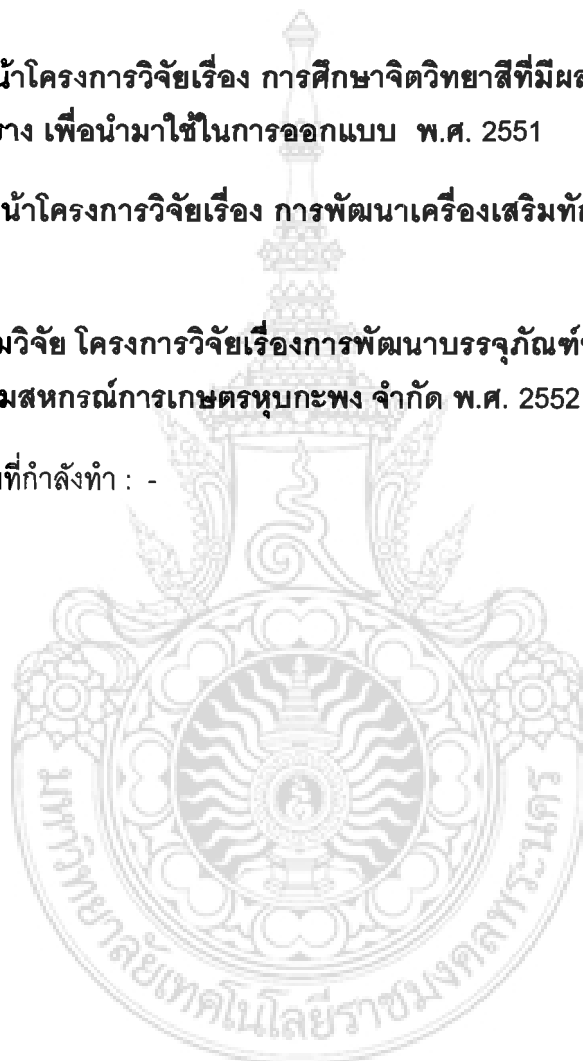
- ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการสำเร็จการศึกษาตามกำหนดเวลาและหลังกำหนดเวลาของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร พ.ศ. 2550

- หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาจิตวิทยาสีที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลือกราง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ พ.ศ. 2551

- หัวหน้าโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้ขณะเบรลล์ไทย พ.ศ. 2552

- ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ของใช้ในครัวเรือน ไข่เค็มและไวน์สำหรับกลุ่มสหกรณ์การเกษตรหุบกะพง จำกัด พ.ศ. 2552

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ : -



ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-สกุล (ภาษาไทย) นายทินวงศ์ รักอิสสระกุล
(ภาษาอังกฤษ) Mr. Tinnawong Rakisarakul
2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 6097 00316 91 1
3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ (พนักงานมหาวิทยาลัย) หัวหน้าสาขาออกแบบบรรจุภัณฑ์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ
4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร 168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวังใหม่ เขตดุสิต กรุงเทพมหานคร 10300
โทรศัพท์ 0-2282-8531-2 ต่อ 4201 โทรสาร 0-2282-2394 e-Mail : a4_00@yahoo.com

5. ประวัติการศึกษา

ค.อ.บ.(ศิลปอุตสาหกรรม)สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ค.อ.ม. (เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิมหาวิทยาลัย) ระบุสาขาวิชาการ
สาขาวิชาการ เทคโนโลยีสารสนเทศและนิเทศศาสตร์
กลุ่มวิชา วิทยาการคอมพิวเตอร์
7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น
 - 7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :-
 - 7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :-
 - 7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว :

- ผู้ร่วมวิจัยเรื่อง การศึกษาจิตวิทยาสีที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลียนราง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ พ.ศ. 2551

- ผู้ร่วมโครงการวิจัยเรื่อง การพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พหุชนะเบรลล์ไทย พ.ศ. 2552

- ผู้ร่วมโครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากเมล็ดบัวเพื่ออุตสาหกรรมอาหารสุขภาพ พ.ศ. 2552

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ :-



ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ- สกุล (ภาษาไทย) นายนพพร สกุลยีนยงสุข
(ภาษาอังกฤษ) Mr. Nopporn Sakulyunyongsuk

2. เลขหมายบัตรประจำตัวประชาชน 3 1012 01381 36 7

3. ตำแหน่งปัจจุบัน อาจารย์ (พนักงานราชการ)

4. หน่วยงานที่อยู่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และ E-mail

คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร
168 ถนนศรีอยุธยา แขวงวรขิรพยาบาล เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300 โทรศัพท์ 0-2282-8531-2
, 0-2628-6189 ต่อ 6305 โทรสาร 0-2282-4490 E-mail : tee_biot@hotmail.com

5. ประวัติการศึกษา

วท.บ. (เทคโนโลยีชีวภาพ) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

6. สาขาวิชาที่มีความชำนาญพิเศษ (แตกต่างจากวุฒิการศึกษา) ระบุสาขาวิชาการ

สาขาวิชาการ วิทยาศาสตร์กายภาพและคณิตศาสตร์

กลุ่มวิชา สถิติ

7. ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการบริหารงานวิจัยทั้งภายในและภายนอกประเทศ โดยระบุสถานภาพในการทำวิจัยว่าเป็นผู้อำนวยการแผนงานวิจัย หัวหน้าโครงการวิจัย หรือผู้ร่วมวิจัยในแต่ละข้อเสนอการวิจัย เป็นต้น

7.1 ผู้อำนวยการแผนงานวิจัย :-

7.2 หัวหน้าโครงการวิจัย :-

7.3 งานวิจัยที่ทำเสร็จแล้ว : ชื่อแผนงานวิจัยและหรือโครงการวิจัย ปีที่พิมพ์ การเผยแพร่ และ สถานภาพในการทำวิจัย

- ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาการผลิตน้ำส้มสายชูหมักจากน้ำคั้นเปลือกสับประรด พ.ศ. 2546 – 2547

- ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์พริกแกงสำเร็จรูปเพื่อการส่งออก พ.ศ. 2549 - 2550
- ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวหอมมิลเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร พ.ศ. 2550
- ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาจิตวิทยาที่มีผลต่อผู้ที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเลียนราง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ พ.ศ. 2551
- ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากปลาน้ำจืดเพื่อเพิ่มมูลค่าทางเศรษฐกิจ พ.ศ. 2551
- ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากข้าวหอมมิลเพื่ออุตสาหกรรมอาหาร พ.ศ. 2551
- ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องเสริมทักษะการเรียนรู้พญชนะเบรลล์ไทย พ.ศ. 2552
- ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องการศึกษาอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ผักผลไม้แกะสลักเพื่อการสร้างมูลค่าเพิ่ม พ.ศ. 2552
- ผู้ร่วมวิจัย โครงการวิจัยเรื่องต่อยอดการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปจากปลาน้ำจืดเพื่อการถ่ายทอดเทคโนโลยี พ.ศ. 2552

7.4 งานวิจัยที่กำลังทำ :