OJED, Vol. 10, No. 1, 2015, pp. __-__

OJED
An Online Journal of Education
http://www.edu.chula.ac.th/ojed

วารสารอิเล็กทรอนิกส์
ทางการศึกษา

ปัญหาและความต้องการในการใช้แหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น

THE PROBLEM AND THE NEED FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY LEARNING RESOURCES OF THE VISUALLY IMPAIRED

นางสาวอาบเดือน คุ้มถนอม *
Apduan Koomthanom
ผศ.ดร.สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล **
Assit. Prof. Suwithida Charungkaittikul, Ph.D.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการในการใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ประชากร คือ บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น (ตาบอดสนิท) จำนวน 40 คน ที่มีอายุระหว่าง 11-50 ปี และมีภูมิลำเนาอาศัยอยู่ทุกภาคของประเทศไทย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามปัญหาและความต้องการในการใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น โดยใช้แบบสอบถามด้วยวิธีการสัมภาษณ์ และนำมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาความถี่ และร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นมีความต้องการในการใช้แหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านโครงสร้างทางกายภาพต้องการแผนผังนูนแสดงรายละเอียดของพื้นที่โดยภาพรวม (ร้อยละ 57.5) เช่น ตำแหน่งที่ตั้งของบันได ลิฟต์ หรือบันไดเลื่อน ภายในอาคาร เป็นต้น 2) ด้านสื่อการเรียนรู้ (นิทรรศการ) ต้องการสื่ออุปกรณ์ที่ช่วยให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นเข้าถึงได้โดยตรง อยู่ในสภาพสมบูรณ์และใช้งานง่าย สัมผัสวัตถุ สิ่งของที่จัดแสดงในนิทรรศการ (ร้อยละ 50.0) 3) ด้านกิจกรรม ต้องการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม (ร้อยละ 50.0) และต้องการกิจกรรมที่สามารถเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสอื่นๆได้ (ร้อยละ 47.5) และ 4) ด้านบุคลากร ต้องการให้เจ้าหน้าที่ช่วยเหลือบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นอย่างถูกวิธี (ร้อยละ 47.5) รวมถึงต้องการคำแนะนำและความช่วยเหลือจากเจ้าหน้าที่ที่ประจำจุดนิทรรศการ (ร้อยละ 42.5)

* นิสิตมหาบัณฑิตสาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
E-mail Address: titch_dao@hotmail.com
**อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
E-mail Address: suwithida@yahoo.com
ISSN1905-4491

Abstract

This research study the problem and the need for science and technology learning resources of the visually impaired in center of Thailand as Bangkok and perimeter. The sample was 40 people who have visually impaired (Blindness) age between 11-50 years old and resident of every region in the country, Thailand. The problem and the need for science and technology learning resources of visually impaired questionnaire was used as a research tool by interview method. Data was analyzed by using the frequency and percentile

The results showed that peoples with blindness have the need to use in science and technology learning resources. There are 4 aspects; 1) **Physical structure**: they want tactile map of each learning resources to show details of the overall areas (57.5%). Includes the locations of all facilities such as stair, elevator or escalator to the visually impaired. 2) **Displays in Exhibition**: They want a practical way for the blindness to directly access the learning resources by themselves. All appliances should be perfect condition and easily used including the possibility to use sense of touch to some displays (50%). 3) **Activities**: They want to participate in the activity (50%) and want an activity that can be learned through other senses (47.5%). 4) **Staff**: personnel officials want to help people who are visually impaired in the right way (47.5%) including seeking advice and help from the staff of the exhibition (42.5%)

คำสำคัญ: ความต้องการในการใช้ / แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี / บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น

KEYWORDS: THE NEED TO USE / SCIENCE AND TECHNOLOGY LEARNING RESOURCES / VISUALLY IMPAIRED

บทนำ

การศึกษาเป็นสิ่งสำคัญควบคู่ไปกับการดำเนินชีวิตของมนุษย์ เสมือนกระบวนการอันหนึ่งอันเดียวกันที่เกิดขึ้นต่อเนื่องตลอดชีวิต พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2553 หมวด 3 มาตรา 15 ได้กำหนดให้การจัดการศึกษามี 3 รูปแบบ คือ การศึกษาในระบบโรงเรียน การศึกษานอกระบบโรงเรียน และการศึกษาตามอัธยาศัย ซึ่งเป็นกระบวนการศึกษาที่มีความต่อเนื่องกันเพื่อสนองความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตอยู่ในยุคแห่งการเปลี่ยนแปลง และปรับตัวให้เข้ากับความเจริญก้าวหน้าในยุคโลกาภิวัตน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ มาตรา 23 กำหนดให้การจัดการศึกษาทั้ง 3 ระบบ เน้นความรู้ความเข้าใจและประสบการณ์ทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการศึกษาผู้สอนควรส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้จากบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และสิ่งอำนวยความสะดวก ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการประเภทต่างๆ นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาและทุกสถานที่ โดยอาศัยการทำงานร่วมกันของบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มตามศักยภาพของแต่ละบุคคล มาตรา 25 รัฐต้องส่งเสริมการดำเนินงานและการจัดตั้งแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบ ได้แก่ ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์ หอศิลป์ สวนสัตว์ สวนสาธารณะ สวนพฤกษศาสตร์ อุทยานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ศูนย์การกีฬาและนันทนาการ แหล่งข้อมูล และแหล่งการเรียนรู้อื่นอย่างเพียงพอและมีประสิทธิภาพ รวมถึงบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นควรได้รับสิทธิเท่าเทียมกับบุคคลปกติในการเข้าถึง “แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี” ซึ่งเป็นแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่สำคัญในประเทศ

ไทย สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 หมวด 1 บททั่วไป มาตรา 8 ว่าด้วยการจัดการศึกษาควรเป็นการศึกษาตลอดชีวิต สำหรับประชาชนรวมถึงการเปิดโอกาสให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา การพัฒนาสาระและกระบวนการเรียนรู้ให้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง หมวด 2 สิทธิและหน้าที่ทางการศึกษา มาตรา 10 ว่าด้วยการจัดการศึกษา ต้องจัดให้บุคคลมีสิทธิและโอกาสเสมอกัน ในการรับการศึกษาขั้นพื้นฐานไม่น้อยกว่าสิบสองปีที่รัฐต้องจัดให้อย่างทั่วถึงและมีคุณภาพโดยไม่เก็บค่าใช้จ่าย การจัดการศึกษาสำหรับบุคคลซึ่งมีความบกพร่องทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สังคม การสื่อสารและการเรียนรู้ หรือมีร่างกายพิการ หรือทุพพลภาพหรือบุคคลซึ่งไม่สามารถพึ่งตนเองได้หรือไม่มีผู้ดูแลหรือด้อยโอกาส ต้องจัดให้บุคคลดังกล่าวมีสิทธิและโอกาสได้รับการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นพิเศษ เริ่มจัดการศึกษาให้ตั้งแต่แรกเกิดหรือพบความพิการโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย และให้บุคคลดังกล่าวมีสิทธิได้รับสิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการ และความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา ตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กำหนดในกฎกระทรวง หมวด 4 แนวการจัดการศึกษา มาตรา 22 ว่าด้วยการจัดการศึกษาต้องยึดหลักผู้เรียนทุกคน มีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้เรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นเต้นท้าทายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็เข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่างๆได้อย่างมีเหตุผล การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน (ความสำคัญของวิทยาศาสตร์, 2557) สอดคล้อง วรรัตน์ อภินันท์กูล (2550) กล่าวว่า การจัดการศึกษาให้แก่ประชาชนทั่วไปให้ได้รับการศึกษา และเพิ่มเติมความรู้ให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกที่ก่อให้เกิดโลกทัศน์ที่กว้างขวางสามารถใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงชีวิตให้ก้าวหน้าและดำรงตนอยู่ในสังคมได้อย่างเป็นสุข โดยควรส่งเสริมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านแหล่งเรียนรู้ตามอัธยาศัย เช่น ห้องสมุดประชาชน พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ นิทรรศการ ศูนย์การเรียนรู้ สถานที่ท่องเที่ยว เป็นต้น

เมื่อวันที่ 2-5 กันยายน 2557 องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) ร่วมกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้จัด กิจกรรม “ค่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น ครั้งที่ 7” ณ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ (อพวช.) จ.ปทุมธานี เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็นเข้าชมและเรียนรู้ในแหล่งการเรียนรู้พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ ผลจากการสัมภาษณ์นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็นที่เข้าร่วมโครงการ พบปัญหาดังนี้

1. ไม่มีแผนผังนูนหรือคู่มือแนะนำสถานที่ การเดินชมนิทรรศการภายในพิพิธภัณฑ์ไม่มีทางเดินสำหรับคนตาบอด (Braille Block) ทำให้ไม่ทราบว่าควรจะเดินไปจุดใดต่อไป ไม่มีมีสัญลักษณ์หรือสัญญาณเสียงบอกจุดเริ่มต้นไปจนถึงจุดสุดท้ายในการชมและนิทรรศการ (กุลปริยา พิมพากาหรีด, **สัมภาษณ์**, 2 กันยายน 2557; ปรีชาพล อินทร์เพ็ง, **สัมภาษณ์**, 3 กันยายน 2557; คณัสนันท์ เงินคำ, **สัมภาษณ์**, 4 กันยายน 2557)

2. สื่อ อุปกรณ์ที่จัดแสดงในนิทรรศการไม่ช่วยให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นเรียนรู้และเข้าถึงได้ เช่น ไม่มีอักษรเบรลล์ ทำให้อ่านข้อมูลไม่ได้ ไม่มีเสียงบรรยาย ทำให้ไม่สามารถเข้าถึงข้อมูล หรือมี

เสียงบรรยายแต่ฟังไม่เข้าใจเพราะนิทรรศการที่ตั้งบริเวณใกล้เคียงก็เปิดเสียงบรรยายในช่วงเดียวกันทำให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นไม่รู้ว่าต้องฟังเสียงบรรยายเสียงไหน และเมื่อมีเสียงบรรยายหลายเสียงพร้อมกันทำให้ฟังไม่รู้เรื่อง และไม่มีสมาธิเท่าที่ควร (อธิป ใจเหิน, **สัมภาษณ์**, 3 กันยายน 2557; จรัญญา ผาสุข, **สัมภาษณ์**, 3 กันยายน 2557; ธนากร สุวรรณ, **สัมภาษณ์**, 5 กันยายน 2557)
(มังกรหยก บุทอง, 2557) (สุติภา แสนมงคล, 2557) (ผโลทัย ครุฑาโรจน์, 2557) (ธาริณี ปรีเปรม, 2557) (มาริสา เพิงพิณ, 2557)

3. ควรเปิดโอกาสให้ทุกคนได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองเพื่อช่วยให้ได้รับประสบการณ์ตรง และสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่ได้รับกับความรู้เก่าของตนเองได้ นอกจากนี้วัสดุอุปกรณ์ที่เลือกมาใช้ในการทำกิจกรรมควรส่งเสริมการเรียนรู้ของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น เช่น สามารถสัมผัสได้ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้จากการสั่นหรือสัญลักษณ์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง (มังกรหยก บุทอง, **สัมภาษณ์**, 4 กันยายน 2557; สุติภา แสนมงคล, **สัมภาษณ์**, 4 กันยายน 2557; ผโลทัย ครุฑาโรจน์, **สัมภาษณ์**, 4 กันยายน 2557)

4. เจ้าหน้าที่พิพิธภัณฑ์มีความพยายามในการให้ความช่วยหลือบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น แต่พบว่ายังช่วยเหลือไม่ถูกวิธี นอกจากนี้เจ้าหน้าที่มีความกังวลในการสื่อสารกับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นในระหว่างที่ชมนิทรรศการ (ธาริณี ปรีเปรม, **สัมภาษณ์**, 5 กันยายน 2557; มาริสา เพิงพิณ, **สัมภาษณ์**, 5 กันยายน 2557)

จากสถิติการเข้าชมพิพิธภัณฑ์ และการสัมภาษณ์หัวหน้ากองพัฒนาและผลิตนิทรรศการสำนักโครงการพิเศษ องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าประชากรในประเทศไทยให้ความสนใจในการเข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์เป็นอันดับ 1 สำหรับกลุ่มบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น มีอุปสรรคในการเรียนรู้ต่างจากบุคคลทั่วไป ส่งผลให้ไม่สามารถเรียนรู้และเข้าถึงแหล่งข้อมูลในพิพิธภัณฑ์เฉกเช่นบุคคลปกติได้ ถ้าไม่ได้รับการบริการในด้านสื่อ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก และกิจกรรมที่เหมาะสมและส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตในพิพิธภัณฑ์ของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น (นพรัตน์ เทพเทพา, **สัมภาษณ์**, 15 สิงหาคม 2557)

สุมาลี สังข์ศรี (2548) เสนอแนวทางการจัดพิพิธภัณฑ์ให้เป็นแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต ที่มีประเด็นหลัก 10 ประเด็น ดังนี้ 1) จุดมุ่งหมายและนโยบายพิพิธภัณฑ์ แบ่งออกเป็น 2) การบริหารจัดการ 3) บุคลากร 4) กิจกรรมที่พิพิธภัณฑ์ควรจัดในฐานะแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต 5) วิธีการจัดให้พิพิธภัณฑ์เป็นแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต 6) การมีส่วนร่วมของประชาชน 7) การให้บริการ 8) การประสานงานกับหน่วยงานและการสร้างเครือข่าย 9) การประเมินผล และ 10) ความต้องการการสนับสนุนจากรัฐบาล สอดคล้องกับ Brueninghaus-knobel (2004) กล่าวถึงแนวทางการออกแบบแหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานมี 9 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเริ่มต้น โดยเริ่มจากความรู้และประสบการณ์ของผู้เข้าชม 2) เปิดโอกาสให้ผู้เข้าชมได้สนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เพราะจะช่วยให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดและพัฒนาไปสู่ความรู้ใหม่ 3) จัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เข้าชมผ่านประสาทสัมผัสรวมถึงทางจิตใจ ได้แก่ การมอง การบรรยาย การสัมผัส การเคลื่อนไหว การวาดภาพ และการเล่น 4) จัดสถานการณ์ให้ผู้เข้าชมได้แสดงออกในสิ่งที่ตนเองได้รับประสบการณ์จากการชมพิพิธภัณฑ์ 5) เปิดโอกาสและให้เวลาในการเรียนรู้ผ่านการสำรวจ 6) วางแผนและจัดแผนการเรียนรู้สำหรับผู้เข้าชมอย่างเป็นระบบ 7) ยืดหยุ่นเวลาในการเข้าชมในแต่ละส่วนที่มีการจัดแสดงสำหรับผู้เข้าชมที่เป็นกลุ่ม เพื่อเปิดโอกาสให้ใช้เวลาในการเรียนรู้ในแต่ละพื้นที่อย่างเต็มที่ 8) สร้างชุดการเรียนรู้เพื่อแนะนำผู้เข้าชมก่อนการเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์จริง และมีการติดตามผล

และ 9) ประเมินการเรียนรู้ในพิพิธภัณฑ์ของผู้เข้าใช้บริการแต่ละคนและนำผลที่ได้รับมาพิจารณาเพื่อปรับปรุงรูปแบบให้เหมาะสมต่อการให้บริการมากขึ้น

จากสภาพปัญหาและความต้องการในการใช้พิพิธภัณฑ์ของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นเป็นเหตุให้ผู้วิจัยสนใจที่จะวิเคราะห์สภาพกิจกรรมการส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตในพิพิธภัณฑ์สำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น เพราะประชาชนทุกคนในสังคมควรได้รับสิทธิเท่าเทียมกันทางการศึกษา อีกทั้งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) มุ่งหมายให้ประชาชนได้รับความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรม ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาแนวทางการจัดแหล่งการเรียนรู้ตามอัธยาศัยในรูปแบบพิพิธภัณฑ์ที่องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ เนื่องจากความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มีอยู่รอบตัวเราและเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ผู้วิจัยพบว่าพิพิธภัณฑ์ในเขตกรุงเทพมหานครและเขตปริมณฑลนั้นเป็นศูนย์กลางและแหล่งข้อมูลทางการศึกษาค้นคว้าทางด้านวิทยาศาสตร์มากกว่าพิพิธภัณฑ์ในภูมิภาคอื่นๆ ในด้านบุคลากรและเจ้าหน้าที่ในส่วนของภาครัฐบาล เอกชน และรัฐวิสาหกิจ มีความพร้อมที่จะสามารถจัดสื่อ อุปกรณ์ สิ่งอำนวยความสะดวก และจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิตในพิพิธภัณฑ์สำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น โดยผู้วิจัยจะหาแนวทางการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ในพิพิธภัณฑ์สำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นโดยเพิ่มการเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ด้าน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นให้ใช้ประสาทสัมผัสที่ตนเองมีอยู่ในการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมภายในพิพิธภัณฑ์ได้เต็มตามศักยภาพของตนเอง นอกจากนี้ผู้เข้าชมพิพิธภัณฑ์ท่านอื่นๆจะได้รับประโยชน์จากสิ่งอำนวยความสะดวกที่จะจัดขึ้นเพิ่มเติมให้แก่บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นด้วย เนื่องจากสามารถเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ไปได้พร้อมๆกัน ทำให้มีประสบการณ์ตรง ส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต และเข้าใจข้อมูลและเนื้อหาในส่วนต่างๆของนิทรรศการภายในพิพิธภัณฑ์มากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าเอกสาร หนังสือ เอกสาร วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนที่มีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น และแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย แสดงดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย
1) ด้านโครงสร้างทางกายภาพ	1.1) แผนผังแสดงพื้นที่ในการจัดแสดง 1.2) บริเวณทางเดินภายในอาคาร 1.3) การเดินทางระหว่างชั้นต่างๆในอาคาร

ประเด็นหลัก	ประเด็นย่อย
2) ด้านสื่อการเรียนรู้ (นิทรรศการ)	2.1) การเข้าถึงแหล่งข้อมูล 2.2) การอธิบายรายละเอียด และเนื้อหาของข้อมูล 2.3) สื่อโสตทัศนูปกรณ์ในการจัดแสดงนิทรรศการ
3) ด้านกิจกรรม	3.1) การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม 3.2) ความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม 3.3) ลักษณะของกิจกรรม
4) ด้านบุคลากร	4.1) การให้ความช่วยเหลือ 4.2) การอธิบาย 4.3) การถ่ายทอดความรู้

ผู้วิจัยวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น โดยแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ 1) โครงสร้างทางกายภาพ 2) สื่อการเรียนรู้ (นิทรรศการ) 3) กิจกรรม และ 4) บุคลากร โดยสอบถามบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นที่มีประสบการณ์ในการเข้าเยี่ยมชมหรือใช้บริการจากแหล่งเรียนรู้พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ 5 แห่ง ได้แก่ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ จัตุรัสวิทยาศาสตร์ อพวช. จามจุรีสแควร์ และศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ

2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling)

ประชากร คือบุคคลที่ความบกพร่องทางการเห็น จำนวน 40 คน โดยผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น ดังนี้

2.1 เป็นผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็น (ตาบอดสนิท) ไม่น้อยกว่า 10 ปี

2.2 เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการเข้าใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.3 เป็นผู้ที่เข้าชมแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างน้อย 1 แห่ง จาก 5 แห่ง ดังรายชื่อต่อไปนี้ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ จัตุรัสวิทยาศาสตร์ อพวช. จามจุรีสแควร์ และศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบสอบถามปัญหาและความต้องการในการใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น โดยมีขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือวิจัย ดังนี้

3.1 ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการจัดพิพิธภัณฑ์ และแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโลยีให้เป็นแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต รูปแบบการเรียนที่มีความเหมาะสมต่อการเรียนรู้ของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นจากหนังสือ บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.2 สร้างเครื่องมือตามแนวคิดหลักในการวิจัย แบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม ได้แก่ เพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา ประกอบอาชีพ ประสบการณ์ในการเยี่ยมชมแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบจำนวน 6 ข้อ

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการในการใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น มีลักษณะเป็นแบบสอบถามปลายเปิด จำนวน 12 ข้อ

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับความต้องการและปัญหาในการใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นในด้านโครงสร้างทางกายภาพ ด้านสื่อการเรียนรู้ (นิทรรศการ) ด้านกิจกรรม และด้านบุคลากร จำนวน 2 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามดังนี้

4.1 ผู้วิจัยติดต่อกับเจ้าหน้าที่ของสมาคมคนตาบอดแห่งประเทศไทย เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประกาศรับสมัครบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น ที่มีประสบการณ์ในการใช้บริการแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างน้อย 1 แห่ง จาก 5 แห่ง จำนวน 40 คน

4.2 ผู้วิจัยติดต่อกับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น ทางโทรศัพท์ เพื่อนัดหมายการสัมภาษณ์

4.3 ผู้วิจัยส่งหนังสือขอความร่วมมือในการทำแบบสอบถาม จากฝ่ายวิชาการ หลักสูตร และการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

4.4 ผู้วิจัยเดินทางไปแจกแบบสอบถามให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น

4.5 ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์เนื้อหา

5. การวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถาม ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถามในเรื่องเพศ อายุ สถานภาพสมรส ระดับการศึกษา ประกอบอาชีพ ประสบการณ์ในการเยี่ยมชมแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ แล้วนำเสนอผลวิเคราะห์ด้วยตารางประกอบคำบรรยาย

ตอนที่ 2 ข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการในการใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นในด้านโครงสร้างทางกายภาพ ด้านสื่อการเรียนรู้ (นิทรรศการ) ด้านกิจกรรม และด้านบุคลากร วิเคราะห์ข้อมูลโดยการแจกแจงความถี่ และค่าร้อยละ แล้วนำเสนอในรูปตารางประกอบคำบรรยาย

ตอนที่ 3 ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับความต้องการและปัญหาในการใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านโครงสร้างทางกายภาพ ด้านสื่อการเรียนรู้ (นิทรรศการ) ด้านกิจกรรม และด้านบุคลากร วิเคราะห์โดยการใช้การจัดกลุ่มความคิดเห็นของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นและสรุปเป็นความเรียง

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ปรากฏผลดังนี้

1. ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามเป็นเพศชาย จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 50.0 เพศหญิง จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 50.0

2. ผู้ตอบแบบสอบถามมีอายุระหว่าง 11 – 50 ปี

3. ด้านสถานภาพสมรส แบ่งออกเป็น สถานภาพโสด จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 77.5 และสถานภาพสมรส จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 22.5

4. ระดับการศึกษา ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่จบวุฒิการศึกษาสูงสุดในระดับปริญญาตรีจำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 45.0 รองลงมาคือ กำลังศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 นอกจากนี้จบวุฒิการศึกษาสูงกว่าระดับปริญญาตรี จำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 12.5 และกำลังศึกษาในระดับประถมศึกษา จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 2.5

5. ด้านอาชีพ ผู้ตอบแบบสอบถามจำนวน 20 คน เป็นนักเรียน นิสิต-นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 50.0 และประกอบอาชีพจำนวน 20 คน โดยแบ่งออกเป็น อาชีพรับจ้างและลูกจ้าง จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 ค้าขาย จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 10.0 รับราชการ จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 5.0 ธุรกิจส่วนตัว จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 7.5 และอื่นๆ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 7.5

6. ด้านประสบการณ์ในการเยี่ยมชมแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผู้ตอบแบบสอบถามทุกคนมีประสบการณ์ตรงในการเยี่ยมชมแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างน้อย 1 แห่ง จาก 5 แห่ง ตามที่กำหนดให้ โดยผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสนใจเข้าชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มากเป็นอันดับ 1 จำนวน 33 คน คิดเป็นร้อยละ 82.5 รองลงมาคือ ศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ (ท้องฟ้าจำลอง) จำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ 60.0 ส่วนพิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยาและจัตุรัสวิทยาศาสตร์ อพวช. จามจุรีสแควร์ มีจำนวนการเข้าชมเท่ากันคือ 11 คน คิดเป็นร้อยละ 27.5 และพิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศมีการเข้าชมน้อยที่สุด จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 22.5

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาและความต้องการในการใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น ปรากฏผลดังนี้

การวิเคราะห์ปัญหาและความต้องการในการใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แบ่งออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

1. ด้านโครงสร้างทางกายภาพ ผู้วิจัยได้ถามข้อมูลที่เกี่ยวข้องในด้านโครงสร้างทางกายภาพ โดยแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1.1 แผนผังแสดงพื้นที่ในการจัดแสดง ผลการวิจัยพบว่า แหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการจัดทำแผนผังแสดงรายละเอียดของพื้นที่ในการจัดแสดงสำหรับผู้เข้าชมบุคคลปกติเท่านั้น แต่ไม่ได้จัดทำแผนผังนูนแสดงรายละเอียดของพื้นที่สำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น (ร้อยละ 57.5) รองลงมาคือ ไม่มีสัญลักษณ์บอกทิศทาง เส้นทางเดิน และทางออก สำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น (ร้อยละ 30.0) ความต้องการของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น คือ ต้องการแผนผังแสดงรายละเอียดพื้นที่ในการจัดแสดงนิทรรศการ สำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น (ร้อยละ 45.0) และต้องการให้เพิ่มสัญลักษณ์บอกทิศทาง เส้นทางเดิน และทางออก (ร้อยละ 30.0)

1.2 บริเวณทางเดินภายในอาคาร ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีสัญลักษณ์ หรือเสียงบอกแต่ละจุดในอาคาร (ร้อยละ 47.5) รองลงมาคือ ไม่มีเบรลล์บล็อคบนทางเดิน (ร้อยละ 42.5) ความต้องการของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น คือ ต้องการสัญลักษณ์ หรือเสียงบอกแต่ละจุดในอาคาร (ร้อยละ 47.5) และต้องการเบรลล์บล็อคบนทางเดิน (ร้อยละ 45.0)

1.3 การเดินทางระหว่างชั้นต่างๆในอาคาร ผลการวิจัยพบว่า ไม่ทราบตำแหน่งที่ตั้งของบันได ลิฟต์ และบันไดเลื่อน (ร้อยละ 90) และบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นต้องการแผนผังบอกตำแหน่งที่ตั้งของบันได ลิฟต์ และบันไดเลื่อน (ร้อยละ 87.5)

2. ด้านสื่อการเรียนรู้ (นิทรรศการ)

2.1 การเข้าถึงแหล่งข้อมูล ผลการวิจัยพบปัญหาว่า บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นไม่สามารถสัมผัสวัตถุ สิ่งของที่จัดแสดงในนิทรรศการได้ (ร้อยละ 47.5) รองลงมา คือ ไม่สามารถอ่านข้อมูล รายละเอียดในนิทรรศการได้ (ร้อยละ 35.0) ความต้องการของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น คือ ต้องการสัมผัสวัตถุ สิ่งของที่จัดแสดงในนิทรรศการ (ร้อยละ 50.0) รองลงมา คือ ต้องการฟังข้อมูล รายละเอียดในนิทรรศการ (ร้อยละ 22.5) และต้องการอ่านข้อมูล รายละเอียดในนิทรศการ (ร้อยละ 17.5)

2.2 การอธิบายรายละเอียด และเนื้อหาของข้อมูล ผลการวิจัยพบว่า เนื้อหาที่นำเสนอใช้ภาษา หรือคำศัพท์เฉพาะทางเข้าใจยาก (ร้อยละ 35.0) รองลงมา คือ การอธิบายข้อมูลที่นำเสนอยาวเกินไป ไม่กระชับ (ร้อยละ 32.5) ความต้องการของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น คือ ต้องการเนื้อหา และข้อมูลที่มีความกระชับ และชัดเจน (ร้อยละ 42.5) รองลงมา คือ ต้องการเนื้อหาที่นำเสนอด้วยคำศัพท์พื้นฐานและง่ายต่อการทำความเข้าใจ (ร้อยละ 32.5)

2.3 สื่อโสตทัศนูปกรณ์ในการจัดแสดงนิทรรศการ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีสื่อโสตทัศนูปกรณ์สำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น (ร้อยละ 67.5) ความต้องการของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น คือ ต้องการสื่อโสตทัศนูปกรณ์ที่มีระบบเสียงบรรยายอัตโนมัติ ชุดโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือ (ร้อยละ 62.5)

3. ด้านกิจกรรม

3.1 การมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่า บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นสามารถเข้าร่วมกิจกรรมได้ แต่สื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกิจกรรมนั้นไม่ช่วยให้เข้าใจกิจกรรมนั้น (ร้อยละ 47.5) ความต้องการของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น คือ ต้องการเข้าร่วมกิจกรรมที่จัดขึ้น และเพิ่มเติมในด้านสื่ออุปกรณ์ที่เหมาะกับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการห็นเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ (ร้อยละ 50.0)

3.2 ความรู้ที่ได้รับจากการทำกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่า บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นได้รับความรู้จากการทำกิจกรรมบ้างแต่น้อย (ร้อยละ 45.0) และได้รับความรู้จากการทำกิจกรรม แต่ไม่เข้าใจทั้งหมด (ร้อยละ 42.5) ความต้องการของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น คือ บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นมีความต้องการในการร่วมทำกิจกรรม เข้าใจ และได้รับความรู้หลังจากการทำกิจกรรมทั้งหมด (ร้อยละ 57.5) รองลงมา คือ ต้องการได้รับความรู้หลังจากการทำกิจกรรมเพิ่มมากขึ้น (ร้อยละ 25.0)

3.3 ลักษณะของกิจกรรม ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมไม่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น (ร้อยละ 60.0) ความต้องการของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น คือ ต้องการทำกิจกรรมที่เรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสอื่นๆได้ เช่น รส กลิ่น เสียง (ร้อยละ 47.5) รองลงมา คือ ต้องการกิจกรรมที่สามารถสัมผัสสิ่งของหรือวัตถุที่จัดแสดงได้ (ร้อยละ 22.5)

4. ด้านบุคลากร

4.1 การให้ความช่วยเหลือ ผลการวิจัยพบว่า มีเจ้าหน้าที่ให้ความช่วยเหลือบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น แต่ให้ความช่วยเหลือไม่ถูกวิธี (ร้อยละ 55.0) รองลงมา คือ มีเจ้าหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ แต่ให้ความช่วยเหลือบางส่วนของนิทรรศการเท่านั้น (ร้อยละ 30.0) ความต้องการของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น คือ ต้องการเจ้าหน้าที่ที่ให้ความช่วยเหลือบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นได้อย่างถูกต้อง (ร้อยละ 47.5) รองลงมา คือ ต้องการเจ้าหน้าที่ที่แนะนำได้ตลอดเวลา (ร้อยละ 35.0)

4.2 การอธิบาย ผลการวิจัยพบว่า เจ้าหน้าที่ไม่สามารถอธิบายเพิ่มเติมให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นเข้าใจได้ (ร้อยละ 52.5) ความต้องการของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น คือ ต้องการเจ้าหน้าที่ที่สามารถอธิบายเพิ่มเติมได้ (ร้อยละ 42.5) รองลงมา คือ ต้องการเจ้าหน้าที่ที่อธิบายรายละเอียดทั้งหมดด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย (ร้อยละ 35.0)

4.3 การถ่ายทอดความรู้ ผลการวิจัยพบว่า มีเจ้าหน้าที่ประจำจุดนิทรรศการ แต่ถ่ายทอดความรู้โดยการอ่านข้อมูลให้ฟังเท่านั้น (ร้อยละ 47.5) รองลงมา คือ มีเจ้าหน้าที่ประจำบางจุดนิทรรศการ แต่ไม่เข้าใจสิ่งที่ถ่ายทอดความรู้ให้ (ร้อยละ 27.5) ความต้องการของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น คือ ต้องการเจ้าหน้าที่ที่ประจำทุกจุดนิทรรศการ และสามารถยกตัวอย่างเพิ่มเติมให้เข้าใจได้มากขึ้น (ร้อยละ 42.5) รองลงมา คือ ต้องการให้ใช้สื่ออุปกรณ์ประกอบการอธิบายเพื่อช่วยเพิ่มความเข้าใจ (ร้อยละ 37.5)

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับความต้องการและปัญหาในการใช้แหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น

3.1 ด้านโครงสร้างทางกายภาพ

- ควรมีการติดตั้งอุปกรณ์ส่งสัญญาณที่ไวต่อแสงและอุณหภูมิ (sensor) หรือสัญญาณเสียงในการบอกรายละเอียดของพื้นที่ในการจัดนิทรรศการ

- ควรทำจุดสังเกต หรือสัญลักษณ์เพื่อช่วยให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นสังเกตได้ง่าย เช่น เสียง พื้นผิวที่มีความแตกต่างกัน เป็นต้น

- ควรกำหนดให้มีการจัดโครงสร้างทางกายภาพในลักษณะเดียวกันทั้งอาคารที่มีการจัดแสดงนิทรรศการ เช่น บริเวณที่ตั้งของลิฟต์ บันไดเลื่อน บันได ควรอยู่ในตำแหน่งเดียวกันทุกชั้น นอกจากนี้เสียงที่ใช้ในการสื่อสารกับผู้เข้าชมควรเป็นเสียงเดียวกันในการสื่อความหมายถึงสิ่งเดียวกัน

3.2 ด้านสื่อการเรียนรู้ (นิทรรศการ)

- ควรเพิ่มเติมข้อมูลที่เป็นเสียง และอักษรเบรลล์สำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น

- ควรมีการจัดทำวัตถุจำลองเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เข้าชมได้เรียนรู้ผ่านการสัมผัส และช่วยให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นได้เข้าใจข้อมูลที่นำเสนอแต่ละนิทรรศการให้มากขึ้น

- ควรมีเจ้าหน้าที่ประจำแต่ละจุดนิทรรศการ เพื่อบรรยาย หรือตอบข้อคำถามของผู้เข้าชมได้ทันที

3.3 ด้านกิจกรรม

- หลังทำกิจกรรมควรมีการแจกเอกสาร แผ่นพับที่เป็นอักษรเบรลล์ หรือแผ่นซีดีที่มีการสรุปข้อมูลและเนื้อหาสำคัญของกิจกรรมนั้นให้แก่บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นเพื่อนำไปทบทวนความรู้ได้อีกครั้ง

- ควรจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เข้าชมที่มีความแตกต่างกันสามารถเรียนรู้ได้พร้อมกัน

- ควรเพิ่มกิจกรรมที่ต้องเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพราะนอกจากจะส่งเสริมการเรียนรู้ของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นแล้ว ผู้เข้าชมท่านอื่นก็จะได้รับประสบการณ์ใหม่จากการเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสด้านอื่นๆที่นอกเหนือจากการมองเห็นเช่นกัน

3.4 ด้านบุคลากร

- ควรมีทัศนคติที่ดีต่อบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น

- ควรมีความเข้าใจบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น เพื่อบุคลากรจะได้ไม่ผิดหวังเมื่อเจอบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นที่มีความแตกต่างกันอย่างสุดขั้ว

- บุคลากรทุกท่านควรเข้าใจและสามารถช่วยเหลือบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นขั้นพื้นฐานได้

อภิปรายผล

ผลการวิจัย เรื่อง ปัญหาและความต้องการในการใช้แหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น ผู้วิจัยมีประเด็นการอภิปราย ดังนี้

1. ด้านโครงสร้างทางกายภาพ

ผลการวิจับพบว่า แหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ได้จัดทำแผนผังนูนที่แสดงรายละเอียดพื้นที่ในการจัดแสดงสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น รวมถึงไม่มีสัญลักษณ์ หรือสัญญาณเสียงบอกทิศทาง เส้นทางเดิน และทางออก เนื่องจากโครงสร้างทางกายภาพเป็นปัจจัย ที่มีความสำคัญเพราะส่งผลต่อการวางแผนในการเรียนรู้ในแหล่งการเรียนรู้และนิทรรศการที่มีการจัดแสดง ซึ่งถ้าบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นทราบข้อมูลที่เป็นภาพรวมของแหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีก็จะช่วยให้สามารถตัดสินใจเลือกนิทรรศการที่ตนเองสนใจที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ควรจัดโครงสร้างทางกายภาพในลักษณะเดียวกันทั้งอาคาร เช่น บริเวณที่ตั้งของลิฟต์ บันไดเลื่อน บันได ควรอยู่ในตำแหน่งเดียวกันทุกชั้น เสียงที่ใช้ในการสื่อสารกับผู้เข้าชมควรเป็นเสียงเดียวกันในการสื่อความหมายถึงสิ่งเดียวกัน

2. ด้านสื่อการเรียนรู้ (นิทรรศการ)

ผลการวิจัยพบว่า บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นประสบกับปัญหาในการเข้าถึงแหล่งข้อมูลที่จัดแสดงในนิทรรศการ โดยแหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไม่ได้จัดเตรียมข้อมูลและรายละเอียดในนิทรรศการเป็นอักษรเบรลล์ และ/หรือไม่มีเสียงบรรยาย ส่งผลให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นไม่สามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลในนิทรรศการได้ นอกจากนี้ยังไม่สามารถสัมผัสวัตถุ สิ่งของที่จัดแสดงในนิทรรศการได้ ดังนั้นบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นจึงไม่สามารถเรียนรู้ผ่านการสัมผัสได้ ความต้องการในการเข้าถึงแหล่งข้อมูล โดยสามารถอ่านข้อมูลผ่านอักษรเบรลล์ หรือสามารถฟังเสียงบรรยายผ่านเครื่องบรรยายเสียง (Audio guide) รวมไปถึงการเรียนรู้จากประสบการณ์จริงผ่านการสัมผัส ดังที่ Lowenfeld (1973) ได้เสนอหลักสำคัญในการจัดการเรียนการสอนสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น ว่า ควรเปิดโอกาสให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นได้เรียนรู้สิ่งต่างๆในชีวิตประจำวันอย่างเป็นรูปธรรม เช่น การฟัง และการสัมผัสเพื่อส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจอย่างถูกต้อง นอกจากนี้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นมีความต้องการสื่อโสตทัศนูปกรณ์ที่มีเสียงบรรยายอัตโนมัติ หรือชุดโปรแกรมบนโทรศัพท์มือถือมาช่วยในการเข้าถึงข้อมูลในนิทรรศการ ซึ่งสอดคล้องกับ รุ่งรัตน์ ล้วนวรรัตน์ (2552) ที่ทำวิจัยเรื่องการพัฒนาพิพิธภัณฑ์เพื่อเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น ผลการวิจัยพบว่าการสัมผัสสิ่งที่นำมาจัดแสดงพร้อมทั้งการได้ยินเสียงบรรยาย หรือ

คำอธิบายจะช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็นสามารถเข้าถึงพิพิธภัณฑ์ได้มากขึ้น และ Cassie Herschel-Shorland (2003) ศึกษาเรื่อง เครื่องบรรยายเสียงช่วยอธิบายภาพสะท้อนในพิพิธภัณฑ์ ห้องแสดงผลงานทางศิลปะ และห้องจัดแสดงโบราณวัตถุสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น ผลการวิจัยพบว่าบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในพิพิธภัณฑ์ ห้องแสดงผลงานทางศิลปะ และห้องจัดแสดงโบราณวัตถุได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นที่เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้กล่าวว่าได้รับประโยชน์จากการใช้เครื่องบรรยายเสียง เนื่องจากช่วยให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นได้เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้พิพิธภัณฑ์ผ่านประสบการณ์จริง

3. ด้านกิจกรรม

ผลการวิจัยพบว่า บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นมีโอกาสในการเข้าร่วมทำกิจกรรมแต่สื่ออุปกรณ์ที่ใช้ในการทำกิจกรรมไม่เหมาะสมต่อการเรียนรู้ จึงส่งผลให้ไม่เข้าใจทั้งหมด ดังนั้นบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นจึงต้องการกิจกรรมที่สามารถเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสอื่นๆได้ เช่น การสัมผัส การได้ยิน การดมกลิ่น หรือการรับรส ดังที่ Dale (1969) กล่าวว่า ประสาทสัมผัสของมนุษย์นั้นมี 5 อย่าง ซึ่งประกอบด้วย การรับรู้ทางการมองเห็น การรับรู้ทางการได้ยิน การรับรู้ทางการสัมผัส การรับรู้ทางการชิมรส และการรับรู้ทางการดมกลิ่น แต่เมื่อเปรียบเทียบปริมาณการรับรู้ทางประสาทสัมผัสต่างๆของมนุษย์แล้วพบว่า มนุษย์เรียนรู้ผ่านการมองเห็นมากถึง 75% การสัมผัส 15% การได้ยิน 7% การรับรส 2% และการดมกลิ่น 1% ดังนั้นบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นที่ไม่สามารถรับรู้ผ่านการมองเห็นได้นั้น บุคคลกลุ่มนี้จึงเรียนรู้และรับรู้สิ่งต่างๆผ่านประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่ คือ การได้ยิน การสัมผัส การชิมรส และการดมกลิ่น ในการดำเนินชีวิตเช่นเดียวกับบุคคลปกติ นอกจากนี้การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เข้าชมนิทรรศการทุกท่านได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงในรูปแบบใหม่ โดยผ่านประสาทสัมผัสอื่นที่นอกเหนือจากการมองเห็น

4. ด้านบุคลากร

ผลการวิจัยพบว่า เจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในแหล่งเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความพยายามในการช่วยเหลือบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นแต่การช่วยเหลือนั้นยังไม่ถูกวิธี นอกจากนี้เจ้าหน้าที่มีความกังวลในการช่วยเหลือ เช่น การอธิบายรายละเอียดหรือข้อสงสัยให้แก่บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น เนื่องจากเจ้าหน้าที่ไม่ทราบว่าต้องปฏิบัติอย่างไร บ่อยครั้งทำให้การอธิบายเพิ่มเติมนั้นไม่ช่วยให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นเข้าใจมากขึ้น ความต้องการของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น คือ เจ้าหน้าที่ควรมีทัศนคติที่ดีต่อบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น และควรมีเจ้าหน้าที่ประจำทุกจุดนิทรรศการ อีกทั้งสามารถถ่ายทอดความรู้ให้ฟัง ยกตัวอย่างประกอบ รวมถึงมีความชำนาญในการใช้สื่ออุปกรณ์ต่างๆ

สามารถสรุปได้ว่างานวิจัยนี้ทำให้ทราบปัญหาและความต้องการในการใช้แหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นทั้ง 5 แห่ง ได้แก่ พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ พิพิธภัณฑ์ธรรมชาติวิทยา พิพิธภัณฑ์เทคโนโลยีสารสนเทศ จัตุรัสวิทยาศาสตร์ อพวช. จามจุรีสแควร์ และศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษาแห่งชาติ (ท้องฟ้าจำลอง) โดยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ด้าน คือ ด้านโครงสร้างทางกายภาพ ด้านสื่อการเรียนรู้ (นิทรรศการ) ด้านกิจกรรม และด้านบุคลากร ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์สูงสุดต่อบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นให้เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและเรียนรู้ได้เช่นเดียวกับบุคคลปกติ รวมไปถึงบุคคลที่มีความแตกต่างประเภทอื่นๆด้วย การสร้างเนื่องจากผลการวิจัยพบว่าแหล่งการเรียนรู้ที่ดีควรจัดตามหลักสากลเพื่อประโยชน์ในการเข้าถึงแหล่งการเรียนรู้อย่างเท่า

เทียมกันของทุกคน การขับเคลื่อนเพื่อพัฒนาคุณภาพแหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้นั้น ต้องอาศัยความร่วมมือจากองค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ ในสังกัดกระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และศูนย์วิทยาศาสตร์เพื่อการศึกษา กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ ในการจัดเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกในสถานที่ สื่อการเรียนรู้ (นิทรรศการ) กิจกรรม และบุคลากร เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นในแหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สอดคล้องกับ สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล (2550) กล่าวว่า การสร้างสังคมไทยสู่สังคมแห่งการเรียนรู้สามารถเกิดขึ้นได้จริง โดยอาศัยการระดมสรรพกำลังและทรัพยากรจากทั้งภาคราชการและภาคเอกชน การมีส่วนร่วมของบุคลากรจากฝ่ายต่างๆ เพื่อร่วมกันพัฒนาบุคคลในประเทศ และสังคมไทยไปสู่สังคมแห่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ข้อเสนอแนะ

1. ด้านโครงสร้างทางกายภาพและสภาพแวดล้อมของแหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรออกแบบพื้นที่ตามหลักสากล เพื่อส่งเสริมให้บุคคลทุกประเภทมีความเสมอภาคในการเรียนรู้ ในส่วนของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นอาจเพิ่มสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น พื้นผิวที่มีความแตกต่างกัน หรือสัญญาณเสียงเพื่อบอกรายละเอียดแต่ละพื้นที่ในแหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยพื้นผิว หรือสัญญาณเสียงที่แทนความหมายควรเหมือนกันทุกพื้นที่

2. ด้านสื่อการเรียนรู้ (นิทรรศการ) ควรจัดหาอุปกรณ์สำหรับเปิดฟังคำบรรยาย (Audio Guide) ในแต่ละจุดนิทรรศการ พร้อมทั้งจัดทำแบบจำลองเพื่อเปิดโอกาสให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นได้เรียนรู้ผ่านการฟังคำบรรยายพร้อมทั้งการสัมผัสแบบจำลองในนิทรรศการไปพร้อมกัน

3. ด้านกิจกรรม การจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อรูปแบบการเรียนรู้ของทุกคนรวมไปถึงบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ควรนำสิ่งของที่พบเห็นในชีวิตประจำวันมาประดิษฐ์หรือดัดแปลงให้เหมาะสมกับเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ มากกว่าการจัดซื้อวัสดุอุปกรณ์ราคาแพงแต่ไม่ช่วยให้บุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็นเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับชีวิตประจำวันได้

4. ด้านบุคลากร เจ้าหน้าที่และบุคลากรในแหล่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควรมีความเข้าใจต่อความแตกต่างทางบุคลิกภาพของบุคคลที่มีความบกพร่องทางการเห็น และปฏิบัติต่อทุกคนอย่างเสมอภาค

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. *“ความสำคัญของวิทยาศาสตร์”*. สืบค้นจาก: http://www.gotoknow.org/posts/306599 [10 กันยายน 2557]

รุ่งรัตน์ ล้วนวรรัตน์. (2552). *การพัฒนาพิพิธภัณฑ์เพื่อเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต. สาขาการจัดการทางวัฒนธรรม บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรรัตน์ อภินันท์กูล, *“การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทางการศึกษานอกระบบโรงเรียนและการศึกษาตามอัธยาศัยในยุคปัจจุบัน,”*. วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ปีที่ 36,ฉบับที่ 2 (พฤศจิกายน 2550-กุมภาพันธ์ 2551): 15-28.

สัมภาษณ์ กุลปริยา พิมพากาหรีด, นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น, 2 กันยายน 2557.

สัมภาษณ์ คณัสนันท์ เงินคำ, นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น, 4 กันยายน 2557.
สัมภาษณ์ จรัญญา ผาสุข, นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น, 3 กันยายน 2557.
สัมภาษณ์ ธนากร สุวรรณ, นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น, 5 กันยายน 2557.
สัมภาษณ์ ธาริณี ปรีเปรม, นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น, 5 กันยายน 2557.
สัมภาษณ์ นพรัตน์ เทพเทพา, วิทยากร 7 องค์การพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์แห่งชาติ, 15 สิงหาคม 2557.
สัมภาษณ์ ปรีชาพล อินทร์เพ็ง, นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น, 3 กันยายน 2557.
สัมภาษณ์ ผโลทัย ครุฑาโรจน์, นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น, 4 กันยายน 2557.
สัมภาษณ์ มังกรหยก บุทอง, นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น, 4 กันยายน 2557.
สัมภาษณ์ มาริสา เพิงพิณ, นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น, 5 กันยายน 2557.
สัมภาษณ์ สุติภา แสนมงคล, นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น, 4 กันยายน 2557.
สัมภาษณ์ อธิป ใจเหิน, นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการเห็น, 4 กันยายน 2557.
สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2554). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ* ฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ.2555-2559. กรุงเทพฯ: สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.
สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังงคมแห่งชาติ. (2554). *สรุปสาระสำคัญแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ* ฉบับที่สิบเอ็ด พ.ศ.2555-2559. กรุงเทพฯ: สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง จำกัด.
สุมาลี สังข์ศรี. (2548). *การจัดการเรียนรู้ของแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต: พิพิธภัณฑ์*. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
สุมาลี สังข์ศรี. (2548). *รายงานการวิจัยการจัดการเรียนรู้ของแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิต: พิพิธภัณฑ์.* กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล, *“สังคมแห่งการเรียนรู้เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน,”* วารสารครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ปีที่ 36,ฉบับที่ 2 (พฤศจิกายน 2550-กุมภาพันธ์ 2551): 40-58.

.....

ภาษาอังกฤษ

Bruninghaus-knubel, C. (2004). *Running a Museum: a Practical Handbook*. France: ICOM - International Council Museum.
Cassie Herschel-Shorland. (2003). *Access and Museum Design*. Norway: Norwich.
Dale, E. (1969). *Audiovisual Methods in Teching*. New York: Dryden Press.
Dave, C. a. (1978). *Lifelong education and the training of teachers: Developing a Curriculum for teacher education on the basis of the principles of lifelong Education*. Oxford: pergamon.
Lowenfeld, B. (1973). *The Visually Handicapped Child in School*. New York: John Day.