

## การศึกษาและออกแบบสื่อการเรียนรู้ชุด สัตว์ทะเล สำหรับผู้พิการทางสายตา

### STUDY AND DESIGN OF A MARINE ANIMAL'S LEARNING MODULE FOR THE VISUAL IMPAIRED

จุลเดช ธรรมวงษ์

วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาการออกแบบอุตสาหกรรม  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

#### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ชุดสัตว์ทะเล สำหรับผู้พิการทางสายตา และประเมินผลการรับรู้จากสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตา โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบผสมผสาน (Mixed Methodology) ซึ่งทำการศึกษาวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร การเก็บข้อมูลภาคสนาม รวมระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ (Qualitative Methods) และเชิงปริมาณ (Quantitative Research) นำมาซึ่งการผลิตต้นแบบสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตาขึ้น โดยแบ่งเป็น 3 ระยะเวลาคือ ระยะเวลาที่1 การศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและเก็บข้อมูลภาคสนามจากสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา และโรงเรียนสอนคนตาบอด พระมหาไถ่พัทยา ระยะเวลาที่ 2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ระยะเวลาที่ 3 เป็นการทดสอบต้นแบบสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตาเปรียบเทียบก่อนและหลังเป็นการทดสอบแบบ One-Group Pretest-Posttest Design ลักษณะของผลงานที่พัฒนาขึ้นมาจะเป็นกล่องที่ประกอบด้วยต้นแบบสัตว์ทะเล แป้งโดว์สำหรับฝึกปั้น และปุ่มกดฟังเสียงบรรยายเกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพเบื้องต้นของสัตว์ทะเลชนิดนั้น สื่อการเรียนรู้ชุดนี้จะช่วยให้ผู้พิการทางสายตาได้เพิ่มพูนความรู้ทางด้านสัตว์ทะเลและฝึกประสาทสัมผัสที่ยังมีอยู่ให้ดียิ่งขึ้น จากการประเมินสื่อการเรียนรู้แบบ pretest และ post test พบว่า คะแนนทดลองหลังการใช้สื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตา มีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนการทดลองใช้สื่อ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ : สื่อการเรียนรู้ / ผู้พิการทางสายตา / สัตว์ทะเล



## Abstract

This research aims to study and develop learning materials collection of marine animals for the people with a visually impairment, which can be evaluated on they perceive the products. The methodology used within this research is a mixed methodology. The methodologies started from analyzing information from documents and field study in both qualitative and quantitative methods. The information is analyzed and designed into a model of learning materials on "Marine Animals" for the people with a visually impairment. The process of this research was separated into 3 phases. The first phase was a desk research and field research at the Institute of Marine Science, Burapha University and The Pattaya Redemptorist School for the Blind. Phase 2 was how the researcher built and explored on the quality of tools. Phase 3 was a testing phase for the model of "Marine Animal" learning materials for the visually impaired people. There were parts on comparing the learning outcome for the target users (Pretest-Posttest Design). The final product design is a learning box, which consists of different models of marine animals, clay doh, and buttons that learners can access to the voice narrated on the basic physical appearance of the marine animals. These learning materials will allow the visually impaired people to enhance their knowledge on marine animals and help practice their sensory perception. From the pretest and posttest evaluation of the learning material found that the test score after using the "Marine Animal" learning materials for people with visually impairment are higher than the pretest with the statistically significant at the 0.01 level.

Keyword : Learning , Materials / visually impairment / Marine animals.

## ที่มาและความสำคัญ

แหล่งการเรียนรู้ทางด้านสัตว์ทะเลของประเทศไทยในปัจจุบันนี้มีความใกล้เคียงกับต่างชาติเป็นอย่างมาก ไม่ว่าจะเป็นทางด้านสภาพภูมิทัศน์ ความหลากหลายทางพันธุกรรมของสัตว์ทะเลเขตร้อนจนถึง อาคารสถานที่ เครื่องมือ บุคลากรทางด้านต่างๆ ที่คอยสนับสนุนเผยแพร่ความรู้ให้กับประชาชนทั้งคนไทยและต่างชาติ

สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพาเป็นอีกหนึ่งแหล่งการเรียนรู้ของประเทศที่มีความพร้อมทางด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการเผยแพร่ความรู้ทางด้านวิชาการให้แก่ นักเรียน นิสิต นักศึกษา และเป็นองค์กรสนับสนุนการเรียนการสอนของมหาวิทยาลัยและสถาบันการศึกษาอื่นๆ

โดยมีการให้คำปรึกษาเชิงทฤษฎีและปฏิบัติ การสนับสนุน เครื่องมือ อุปกรณ์ อาคารสถานที่และสื่อการเรียนการสอนทางด้านต่างๆ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเลมหาวิทยาลัยบูรพาจึงจัดเป็นแหล่งเรียนรู้ตลอดชีวิตต้นแบบตามมาตรา 25 ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 สำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียนในระบบ ผู้เรียนนอกระบบ และผู้เรียนตามอัธยาศัย

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นพันธกิจและปัญหาของสามองค์กรที่มีความสอดคล้องกันอยู่คือ สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพาที่เป็นแหล่งเรียนรู้และสนับสนุนสื่อการเรียนการสอนแต่ยังไม่ครอบคลุมถึงกลุ่มผู้พิการเท่าที่ควรโดยเฉพาะกลุ่มผู้พิการทางสายตา โรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา ที่ยังขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างๆ ที่จะนำความรู้ที่ได้รับไปต่อยอดระดับที่สูงขึ้นในหลักสูตรใกล้เคียงหรือหลักสูตรเดียวกับคนปกติ และกระทรวงศึกษาธิการ ที่ว่าด้วยการจัดการศึกษาแบบเรียนรวม โดยที่รูปแบบการจัดการศึกษาในรูปแบบนี้เป็นการเปิดโอกาสทางการศึกษาให้ผู้พิการได้เทียบเท่ากับคนปกติ

จากเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยจึงได้สังเกตเห็นประโยชน์ของสื่อการเรียนรู้ที่จะสามารถสร้างความสอดคล้องให้กับพันธกิจของทั้งสามองค์กรให้มีประโยชน์สำหรับผู้พิการทางสายตาได้รับโอกาสในด้านการแสวงหาความรู้และสิทธิเท่าเทียมกับคนปกติ

## วัตถุประสงค์

1. ศึกษาและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ชุดสัตว์ทะเล สำหรับผู้พิการทางสายตา
2. เพื่อประเมินผลการรับรู้จากสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตาที่พัฒนาขึ้น

## วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ออกแบบและผลิตสื่อ และการทดลองต้นแบบดังนี้

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลเบื้องต้น เป็นการศึกษาค้นคว้าเอกสารตำรา และการลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 2 กลุ่ม คือ

- 1.1 การลงพื้นที่เก็บรวบรวมข้อมูล จากสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ทั้งทางด้านเอกสาร ภาพถ่าย และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย จากนั้น ผู้วิจัยได้นำสัตว์น้ำกลุ่มละ 3 ชนิด ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านสัตว์ทะเลคัดเลือกให้เหลือเพียงกลุ่มละ 1 ชนิด เพื่อใช้ในการนำเป็นต้นแบบในการสร้างสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตา ซึ่งเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า โดยมีเกณฑ์ความเหมาะสมดังนี้

- เป็นสัตว์ทะเล ที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของผู้พิการทางสายตา
- เป็นสัตว์ทะเลที่เหมาะสมกับผลิตภัณฑ์ที่ออกแบบ
- รูปร่าง รูปทรงมีเอกลักษณ์โดดเด่น
- รูปทรงและพื้นผิวสัมผัส ไม่ซับซ้อนจนเกินไป
- เป็นสัตว์ทะเลที่มีอยู่จริงในสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา

เมื่อกำหนดเกณฑ์ความเหมาะสมแล้ว ผู้วิจัยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญด้านสัตว์ทะเล เพื่อทำการประเมินหาประสิทธิภาพ ความเหมาะสมของสัตว์ทะเล ด้วยแบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทางด้านสัตว์ทะเลที่มีต่อรูปแบบสัตว์ทะเลทั้ง 6 กลุ่ม โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านสัตว์ทะเลทั้ง 3 ท่าน ร่วมกับการตรวจพิจารณา ให้คำแนะนำ แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วแปลผลข้อมูลด้วยการจัดลำดับค่าคะแนน



ภาพที่ 1 : การสัมภาษณ์และเก็บข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญด้านสัตว์ทะเล

1.2 จากการศึกษาพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ของผู้พิการทางสายตา ผู้วิจัยได้ทำการสังเกตพฤติกรรมของผู้พิการทางสายตา ณ โรงเรียนสอนมหาไถ่พัทยา โดยเก็บข้อมูลช่วงอายุซึ่งวัดจากระดับความรู้ ความสามารถตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด ชั้นมัธยมศึกษา คนตาบอดพระ จำนวน 50 คน สาเหตุที่เลือกกลุ่มตัวอย่างนี้เพื่อต้องการควบคุมตัวแปรให้อยู่ในวงจำกัดทั้งทางด้านการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานด้านการบ้น การหากกลุ่มตัวอย่างที่อยู่รวมกันเป็นกลุ่มเพื่อเก็บข้อมูลได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว และเป็นกลุ่มคนตาบอดที่สามารถนำความรู้ไปต่อยอดได้ในระบบทางการศึกษา โดยทำการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ด้านการบ้นของผู้พิการทางสายตา ในหัวข้อ "จินตนาการในใจ" สามารถสรุปข้อมูลดังนี้

- 1) ความรู้ความสามารถของเด็กพิการทางสายตาไม่ได้จำแนกระดับชั้นปีตามอายุ แต่จะวัดจากความรู้ความสามารถตามเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด
- 2) ผู้พิการทางสายตาจะรับรู้และเรียนรู้ข้อมูลต่างๆ ได้ยากกว่าผู้พิการประเภทอื่น (ไม่นับรวมผู้พิการทางสมอง) และผู้พิการทางสายตาตั้งแต่กำเนิดในบางกรณีทำให้เป็นใบ้ได้ โดยที่ไม่ได้เกิดจากการพิการทางการได้ยินแต่กำเนิดเพียงอย่างเดียว
- 3) การรับรู้และเรียนรู้ของเด็กพิการทางสายตาที่ได้ผลมากที่สุดคือการเรียนรู้จากการสัมผัสตรวจสอบลงมาคือการเรียนรู้จากการฟังเสียงแต่สองช่องทางนี้จะได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดหากเรียนรู้ควบคู่กันไป
- 4) จากการทดลองให้เด็กพิการทางสายตาดำเนิน “จินตนาการในใจ” เด็กบางส่วนจะบันทึกตามฐานข้อมูลเดิมที่ผ่านเข้ามาในชีวิตประจำวัน บางส่วนบันทึกจากการสอบถามพี่เลี้ยงว่าสิ่งนั้นมีรูปร่างรูปทรงอย่างไร และบางส่วนให้พี่เลี้ยงบันทึกเป็นตัวอย่างแล้วใช้มือสัมผัสส่วนเว้าส่วนโค้งจึงลงมือบันทึกตามแบบ
- 5) ทักษะการบันทึกของเด็กพิการทางสายตาในการทดลองครั้งนี้พบว่าเกิน 80% จะบันทึกตามฐานข้อมูลที่มาจากการสัมผัส ยกเว้นบางส่วนที่บันทึกตามจินตนาการ

**ตารางที่ 1 :** ตารางบันทึกการสังเกตพฤติกรรมผลการเรียนรู้ด้านการบันทึก ของผู้พิการทางสายตา ในหัวข้อ “จินตนาการในใจ”

ลักษณะการเรียนรู้	จำนวน/คน	คิดเป็นร้อยละ
1.บันทึกเองโดยไม่ให้พี่เลี้ยงช่วย	12	24
2.ให้พี่เลี้ยงบันทึกให้เป็นตัวอย่างก่อนใช้มือสัมผัสแล้วบันทึกตามแบบ	38	76

จากการสังเกตพฤติกรรมผลการเรียนรู้ด้านการบันทึกของผู้พิการทางสายตา ในหัวข้อ “จินตนาการในใจ” พบว่า ส่วนใหญ่เด็กพิการทางสายตาจะให้พี่เลี้ยงบันทึกให้เป็นตัวอย่างก่อนใช้มือสัมผัสแล้วบันทึกตามแบบ เป็นจำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 76 รองลงมาคือ สอบถามพี่เลี้ยงถึงรายละเอียดโดยรวมก่อนลงมือบันทึก เป็นจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 24



ภาพที่ 2 : เก็บรวบรวมข้อมูลและสัมภาษณ์



ภาพที่ 2 : เก็บรวบรวมข้อมูลและสัมภาษณ์

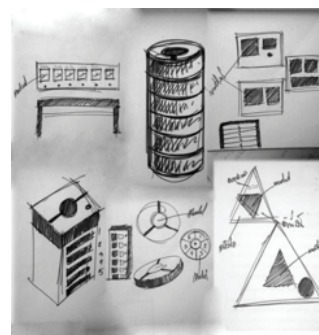
2. ออกแบบและผลิตสื่อ เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้ง 2 ส่วนมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และหาข้อสรุปในการออกแบบแล้วนำไปประเมินผลทางด้านความเหมาะสมในการออกแบบสื่อ การเรียนรู้ชุดสัตว์ทะเลสำหรับผู้พิการทางสายตา โดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสัตว์ทะเล ผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการออกแบบ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้พิการทางสายตา โดยได้ขั้นตอนการออกแบบและ ผลิตสื่อ ดังนี้

2.1 ขั้นตอนการร่างภาพสัตว์ทะเล และรูปแบบชุดสื่อการเรียนรู้เบื้องต้น

ผู้วิจัยได้ทำการร่างภาพสัตว์ทะเล และรูปแบบชุดสื่อการเรียนรู้เบื้องต้น เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการเขียนแบบชนิดของสัตว์ทะเลและรูปแบบชุดสื่อการเรียนรู้ต่อไป



ภาพที่ 3 : แบบภาพร่างข้อมูลเบื้องต้นสัตว์ทะเล ที่มา : ผู้วิจัย (2559)



ภาพที่ 4 : แบบภาพร่างชุดสื่อการเรียนรู้เบื้องต้น ที่มา : ผู้วิจัย (2559)

2.2 ขั้นตอนการร่างภาพสัตว์ทะเล แบ่งตามหมวดหมู่ในส่วน จัดแสดงสัตว์ทะเลที่มีชีวิต ของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล 6 กลุ่ม

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้าน รูปร่าง รูปทรง และพื้นผิว สัตว์ทะเล แบ่งตามหมวดหมู่ ใน ส่วนจัดแสดงสัตว์ทะเลที่มีชีวิต ของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา โดยแยก ศึกษาตามประเภทของกลุ่มสัตว์ทะเล 6 กลุ่ม ผู้วิจัยได้นำรูปแบบสัตว์ทะเล 6 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ชนิด จากนั้นจึงนำไปสอบถามความคิดเห็นถึงความเหมาะสมในการคัดเลือกสัตว์ทะเล จากผู้เชี่ยวชาญ

สัตว์ทะเล โดยใช้แบบสอบถามแบบตรวจสอบรายการ Check list เพื่อทำการคัดเลือกให้เหลือเพียงรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด 1 รูปแบบ ผู้วิจัยได้ดำเนินการร่างแบบ สัตว์ทะเล ดังนี้



กลุ่มที่ 1



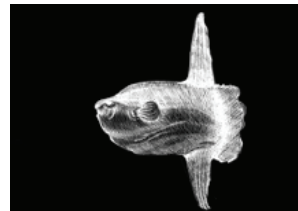
กลุ่มที่ 2



กลุ่มที่ 3



กลุ่มที่ 4



กลุ่มที่ 5



กลุ่มที่ 6

ภาพที่ 5 : การร่างแบบสัตว์ทะเล 6 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ปลาดาว : สัตว์ที่อยู่อาศัยในเขตน้ำขึ้นน้ำลง

กลุ่มที่ 2 ม้าน้ำนามขอล : สัตว์น้ำในแนวปะการัง

กลุ่มที่ 3 หอยวงช้าง : สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำเค็ม

กลุ่มที่ 4 ปลากระพงขาว : ปลาเศรษฐกิจ

กลุ่มที่ 5 ปลาแสงอาทิตย์ : ปลารูปร่างแปลกและปลาพิษ

กลุ่มที่ 6 ปลากระเบน : สัตว์น้ำทะเลลึก

ที่มา : ผู้วิจัย (2559)

2.3 ขั้นตอนการออกแบบ แบบร่าง สื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตา

ในการออกแบบสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปข้อมูล ด้านรูปแบบสื่อการเรียนรู้ที่เหมาะสมต่อผู้พิการทางสายตา คือ สื่อประเภทมีเสียงและการสัมผัส กล่าวคือ เสียงสามารถดึงดูดความสนใจต่อผู้พิการทางสายตาได้ดี อีกทั้งยังเปิดกว้างสำหรับผู้พิการที่ไม่รู้อักษรเบลล์ และสื่อประเภทการสัมผัส ช่วยการฝึกสมาธิและเสริมสร้างจินตนาการต่อการรับรู้ของผู้พิการทางสายตา โดยการออกแบบร่างสื่อการเรียนรู้ แยกเป็น 2 แบบ คือ 1) แบบร่างสัตว์ทะเล 2) กล้องผลิตภัณฑ์



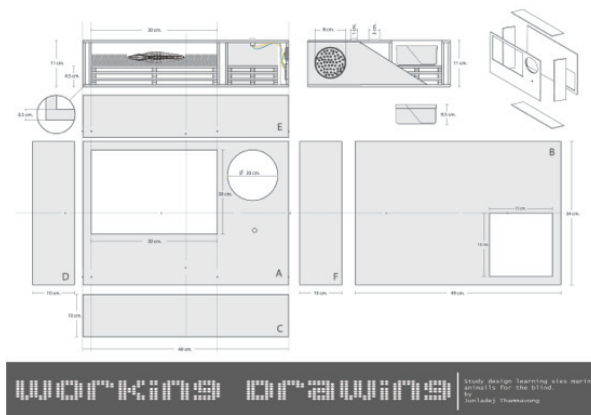
ภาพที่ 6 : แบบร่าง สื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตา  
ที่มา : ผู้วิจัย (2559)

จากผลการศึกษา ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ และผู้เชี่ยวชาญทางด้านผู้พิการทางสายตา ที่มีต่อแบบร่าง รูปสัตว์ทะเลทั้ง 6 รูปแบบ ดังกล่าวข้างต้น พบว่า แบบร่างที่ 3 มีความเหมาะสมต่อการทำต้นแบบสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตามากที่สุด ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบให้คำแนะนำ ดังนี้ ขนาดของกล่องผลิตภัณฑ์ ควรมีขนาดใหญ่เหมาะสมกับการรับรู้ของผู้พิการทางสายตา และมีพื้นที่สำหรับวางมือในการปั้น ควรแยกรูปทรงให้ชัดเจนระหว่างช่องใส่ต้นแบบสัตว์ทะเล และช่องใส่แบ่งโควี ส่วนผู้เชี่ยวชาญด้านผู้พิการทางสายตาได้ให้คำแนะนำว่า สื่อการเรียนรู้ประเภทการได้ยิน จะดึงดูดความสนใจผู้พิการทางสายตาได้ดี โดยสื่อการเรียนรู้ที่มีเสียงจะเปิดกว้างสำหรับผู้พิการทางสายตาที่ไม่รู้อักษรเบรลล์ด้วย ส่วนสื่อการเรียนรู้ด้านการสัมผัส จะช่วยให้ผู้พิการทางสายตาเกิดจินตภาพในการรับรู้ ซึ่งเสียงในสื่อการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยเลือกใช้จะบอกรายละเอียดและลักษณะของสัตว์ทะเลเบื้องต้นชนิดนั้น

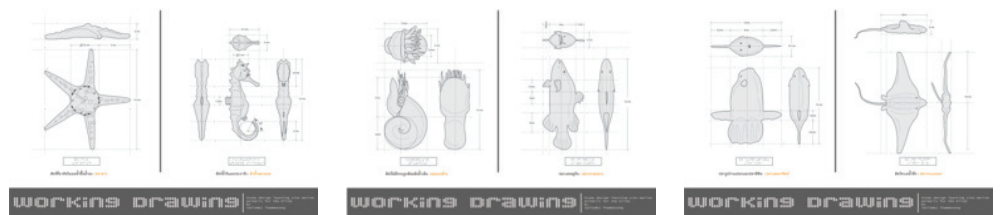
2.4 ผลการดำเนินการเขียนแบบร่าง

เมื่อได้แบบร่างที่เหมาะสมกับการทำต้นแบบแล้ว ผู้วิจัยได้ดำเนินการเขียนแบบร่าง ดังนี้





ภาพที่ 7 : แบบขยาย กล่องสื่อการเรียนรู้ชุดสัตว์ทะเล สำหรับผู้พิการทางสายตา  
ที่มา : ผู้วิจัย (2559)

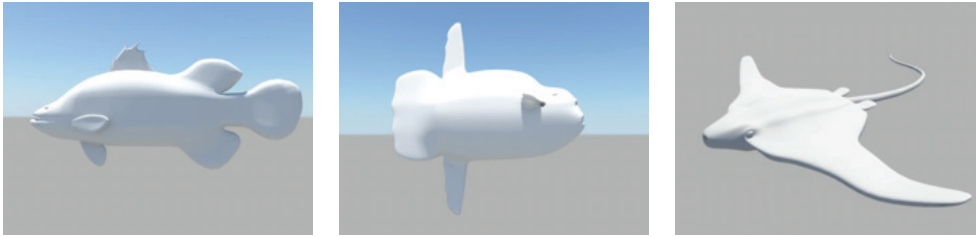


ภาพที่ 8: แบบขยาย สัตว์ทะเลทั้ง 6 กลุ่ม  
ที่มา : ผู้วิจัย (2559)

2.5 ผลการดำเนินการเขียนแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบ 3 มิติ  
จากการทำ แบบร่าง สัตว์ทะเล ผู้วิจัยได้นำแบบร่างสัตว์ทะเล ทั้ง 6 ชนิด มาเขียนแบบโดย  
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติ ดังนี้



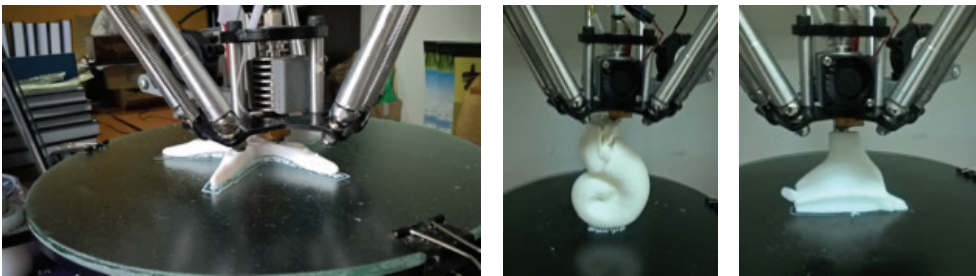
ภาพที่ 9 : แสดงการเขียนแบบ สัตว์ทะเลทั้ง 6 ชนิด โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบ 3 มิติ  
ที่มา : ผู้วิจัย (2559)



ภาพที่ 9 : แสดงการเขียนแบบ สัตว์ทะเลทั้ง 6 ชนิด โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบ 3 มิติ  
ที่มา : ผู้วิจัย (2559)

2.6 ผลการดำเนินการขึ้นรูปต้นแบบจริง โดยการใช้เครื่องพิมพ์ 3 มิติ

ผู้วิจัยนำแบบร่างสัตว์ทะเลทั้ง 6 ชนิดซึ่งผ่านการเขียนแบบโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ 3 มิติแล้ว มาขึ้นรูปเป็นต้นแบบจริง โดยใช้เครื่องพิมพ์ 3 มิติ



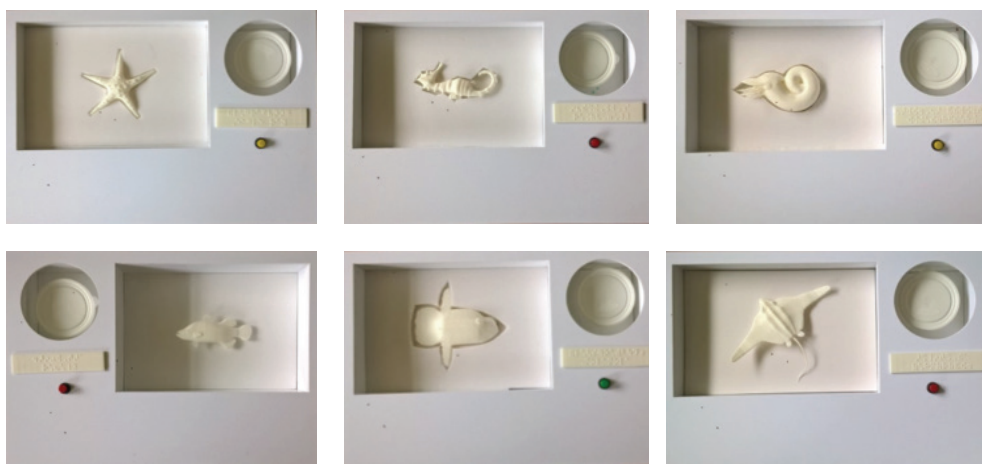
ภาพที่ 10 : แสดงการขึ้นรูปต้นแบบจริง โดยการใช้เครื่องพิมพ์ 3 มิติ  
ที่มา : ผู้วิจัย (2559)

2.7 ผลการดำเนินการออกแบบ กล้องผลิตภัณฑ์ เพื่อสร้างสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตา

เมื่อผู้วิจัยได้แบบร่างที่มีความเหมาะสมต่อการทำต้นแบบสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตาแล้ว จึงนำมาผลิตโดยกล้องผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุคือ Plaswood ซึ่งมีคุณสมบัติทนทาน น้ำหนักเบา ไม่มีส่วนผสมของใยหิน ไม่เป็นอันตราย มีความคงทนต่อการถูกร่อน และไม่ดูดซับความชื้น อีกทั้งยังผลิตขึ้นเพื่อใช้ทดแทนไม้ ซึ่งตัววัสดุมีความกลมกลืนและเหมาะสม สัตว์ต้นแบบทำจากเส้นพลาสติกที่ทำมาจากส่วนประกอบของข้าวโพด ไม่มีกลิ่นและสารพิษตกค้าง โมดูลบันทึกเสียงแบบ 60 วินาที สำหรับบันทึกเสียงเพื่อบอกลักษณะทางกายภาพเบื้องต้นของสัตว์ทะเล 6 ชนิด และวัสดุที่ใช้ในการบันทึกเสียงเลือกใช้แบงก์โดวี ซึ่งมีความเหนียวและความอ่อนตัวกว่าดินน้ำมัน ทำให้สามารถตัดแบ่งและปั้นรูปทรงได้พลิกแพลงกว่า อีกทั้งยังไม่มีกลิ่นของดินน้ำมัน และน้ำมันเบ็ดนติดมือ ส่วนผสมทุกอย่างปลอดภัยไม่มีสารเคมีเจือปน

เมื่อได้ต้นแบบสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตาแล้ว จึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือผู้พิการทางสายตา ณ โรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา ชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 25 คน

ความสามารถในการรับรู้สื่อโดยรวมหลังจากได้รับสื่อสูงกว่าก่อนได้รับสื่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ( $t=56.02$ )

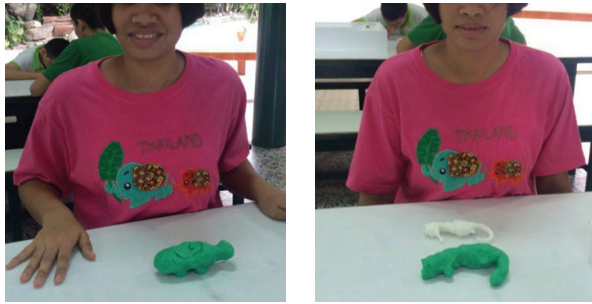


ภาพที่ 11: สื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตา รูปแบบที่ 1 – 6  
ที่มา : ผู้วิจัย (2559)

1. การทดลองต้นแบบ เป็นการนำต้นแบบสื่อการเรียนรู้ชุดสัตว์ทะเล สำหรับผู้พิการทางสายตา ไปทำการทดลองกับเด็กพิการทางสายตา ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ของโรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และ t-test for Dependent Sample เพื่อเปรียบเทียบความรู้ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังได้รับสื่อการเรียนรู้

การทดสอบ	N	Mean	S.D.	ค่า t	df	Sig.
ก่อนการทดลอง	25	11.80	0.65	56.02	24	0.000*
หลังการทดลอง	25	24.36	1.22			

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



ภาพที่ 12 : ภาพเปรียบเทียบการทดลองก่อนและหลังการรับสื่อการเรียนรู้ชุด สัตว์ทะเล สำหรับผู้พิการทางสายตา

หลังจากได้ข้อสรุปของผลวิจัยแล้ว ผู้วิจัยได้นำเสนอผลงานในรูปแบบของนิทรรศการ *As it my world turn dark* ซึ่งนิทรรศการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการงานวิจัยการศึกษาและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ชุด สัตว์ทะเล สำหรับผู้พิการทางสายตา ซึ่งผู้วิจัยต้องการให้บุคคลทั่วไปได้มีความตระหนักและเข้าถึงความรู้สึกนึกคิดของผู้พิการทางสายตาถึงกระบวนการและวิธีการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ว่ามีความยากง่ายเพียงไรเพื่อที่จะได้มาซึ่งองค์ความรู้ให้ได้เหมือนกับคนปกติ



ภาพที่ 13: ภาพแสดงนิทรรศการ *As it my world turn dark*

## อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาและออกแบบสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตา มีจุดมุ่งหมายในการวิจัย คือ ศึกษาและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ชุดสัตว์ทะเล สำหรับผู้พิการทางสายตา และประเมินผลการรับรู้จากสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตาที่พัฒนาขึ้นทั้งก่อนและหลังการได้รับสื่อ

ผู้วิจัยได้ศึกษาโดยเก็บข้อมูล รูปแบบสัตว์ทะเลที่อาศัยอยู่ในส่วน Aquarium ของสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา ซึ่งได้แบ่งหมวดหมู่สัตว์ทะเลทั้ง 6 กลุ่ม คือ สัตว์ที่อยู่อาศัยในเขตน้ำขึ้นน้ำลง, สัตว์น้ำในแนวปะการัง, สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำเค็ม, ปลาเศรษฐกิจ, ปลารูปปร่างแปลกและปลาพิษ และสัตว์น้ำทะเลเล็ก โดยมีแนวทางในการศึกษา คือ รูปร่าง รูปทรง และพื้นผิวของสัตว์ทะเลในแต่ละกลุ่ม จากนั้นจึงสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสัตว์ทะเล เพื่อให้สอดคล้องกับงานวิจัยขั้นนี้ผู้เชี่ยวชาญจึงให้ข้อมูลในการคัดเลือกสัตว์คือ

1. เป็นสัตว์ทะเลที่กลุ่มเยาวชนให้ความสนใจ
2. เป็นสัตว์ทะเลที่มีลักษณะโดดเด่นจากสัตว์ในกลุ่มเดียวกัน
3. มีความเป็นไปได้ในการผลิตต้นแบบ

จากนั้นผู้วิจัยนำสัตว์ทะเลในแต่ละกลุ่มที่คัดเลือกเพียง 3 ชนิด จาก 5 ชนิดมาสอบถามความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญด้านสัตว์ทะเล เพื่อคัดเลือกให้เหลือเพียง 1 ชนิด แล้วจึงหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ได้ค่าความเหมาะสมดังนี้

**กลุ่มที่ 1** สัตว์ที่อยู่อาศัยในเขตน้ำขึ้นน้ำลง ได้แก่ ปลาดาว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

มีค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.58 โดยมีความเหมาะสมดีมาก

**กลุ่มที่ 2** สัตว์น้ำในแนวปะการัง ได้แก่ ม้าน้ำหนามขอ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 5

มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.00 โดยมีความเหมาะสมดีมาก

**กลุ่มที่ 3** สัตว์ไม่มีกระดูกสันหลังน้ำเค็ม ได้แก่ หอยวงช้าง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

มีค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน เท่ากับ 0.58 โดยมีความเหมาะสมดีมาก

**กลุ่มที่ 4** ปลาเศรษฐกิจ ได้แก่ ปลากะพงขาว มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67

มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.58 โดยมีความเหมาะสมดีมาก

**กลุ่มที่ 5** ปลารูปปร่างแปลกและปลาพิษ ได้แก่ ปลาแสงอาทิตย์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.58 โดยมีความเหมาะสมดีมาก

**กลุ่มที่ 6** สัตว์น้ำทะเลเล็ก ได้แก่ ปลากระเบนนก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.33

มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.58 โดยมีความเหมาะสมดีมาก

จากนั้นผู้วิจัยจึงศึกษาการเรียนรู้ของผู้พิการทางสายตา ณ โรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา ซึ่งเป็นการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้พิการทางสายตา ศึกษาปัญหาการรับรู้ของผู้พิการทางสายตา และศึกษาประเภทสื่อการเรียนรู้ของผู้พิการทางสายตาโดยการเก็บรวบรวมข้อมูลเอกสารตำรา การลงพื้นที่เก็บข้อมูลภาคสนาม โดยการสังเกตพฤติกรรมของผู้พิการทาง

สายตา และการถ่ายภาพ ซึ่งผู้วิจัยทดลองจัดกิจกรรมปั้นดิน หัวข้อ “จินตนาการในใจ”

จากการศึกษารูปแบบสัตว์ทะเลและการเรียนรู้ของผู้พิการทางสายตา ผู้วิจัยได้ออกแบบสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตา โดยใช้หลักการพัฒนาสื่อ ADDIE MODEL ของ Seels and Glasgow ตามขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ การออกแบบ การผลิต/พัฒนา การนำไปใช้ และการปรับปรุง โดยขั้นตอนการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลขั้นปฐมภูมิ และทุติยภูมิมาวิเคราะห์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาออกแบบ ในลักษณะเขียนแบบภาพร่าง จำนวน 6 รูปแบบ และประเมินผล โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านผู้พิการทางสายตา 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านการออกแบบ 3 ท่าน ซึ่งผลการสอบถามความคิดเห็น ด้านแบบร่างรูปสัตว์ทะเล จะพบว่าแบบร่างที่ 3 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.34 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 โดยมีค่าความเหมาะสมดีมาก

เมื่อผู้วิจัยได้แบบร่างที่มีความเหมาะสมต่อการทำต้นแบบสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตาแล้ว จึงนำมาผลิตโดยกล่องผลิตภัณฑ์ใช้วัสดุคือ Plaswood ซึ่งมีคุณสมบัติทนทาน น้ำหนักเบา ไม่เป็นอันตราย มีความคงทนต่อการถูกร่อนและไม่ดูดซึมความชื้น อีกทั้งยังผลิตขึ้นเพื่อใช้ทดแทนไม้ ซึ่งตัววัสดุมีความกลมกลืนและเหมาะสม สัตว์ต้นแบบทำจากเส้นพลาสติกที่ทำมาจากส่วนประกอบของข้าวโพด ไม่มีกลิ่นและสารพิษตกค้าง และวัสดุที่ใช้ในการปั้น ผู้วิจัยเลือกใช้แป้งโดว์ ซึ่ง มีความเหนียวและความอ่อนตัวกว่าดินน้ำมัน ทำให้สามารถตัดแบ่งและปั้นรูปทรงได้พลิกแพลงกว่า อีกทั้งยังไม่มีกลิ่นของดินน้ำมันและน้ำมันเบื่อนติดมือ ส่วนผสมทุกอย่างปลอดภัยไม่มีสารเคมีเจือปน

เมื่อได้ต้นแบบสื่อการเรียนรู้ชุด “สัตว์ทะเล” สำหรับผู้พิการทางสายตาแล้ว จึงนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือผู้พิการทางสายตา ณ โรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา ชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 25 คน ความสามารถในการรับรู้สื่อโดยรวมหลังจากได้รับสื่อสูงกว่าก่อนได้รับสื่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ( $t=56.02$ )

## ข้อเสนอแนะ

1. ผู้พิการทางสายตาในประเทศไทย มีจำนวนมากที่ไม่มีโอกาสได้เรียนในระบบการศึกษา ทำให้ไม่ได้รับโอกาสได้อย่างทั่วถึง สื่อการเรียนรู้ชุดสัตว์ทะเลสำหรับผู้พิการทางสายตา ในงานวิจัยนี้ สามารถแจกจ่ายตามหน่วยงาน ชมรม องค์กร หรือชุมชนต่างๆ ได้ ไม่ควรจำเพาะเจาะจงเฉพาะสถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา และโรงเรียนสอนคนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยา เท่านั้น
2. ผู้พิการทางสายตา ยังมีอีกจำนวนมากที่ไม่สามารถอ่านอักษรเบรลล์ออก ซึ่งการใส่อักษรเบรลล์ลงไปในการเรียนรู้ชุด สัตว์ทะเล สำหรับผู้พิการทางสายตานั้นจึงมีความจำเป็นน้อยมาก เมื่อเทียบกับปุ่มกดฟังเสียง และการได้สัมผัสต้นแบบ 3 มิติ
3. ภายในช่องใส่ต้นแบบ 3 มิติ หากจัดให้เป็นสภาพแวดล้อมตามที่สัตว์ทะเลชนิดนั้น

อาศัยอยู่จะสามารถทำให้ผู้พิการทางสายตาได้เรียนรู้ถึงถิ่นที่อยู่อาศัยได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

4. หากสามารถเพิ่มกลุ่มประชากร ในกลุ่มของผู้พิการทางสายตาที่ไม่อยู่ในระบบการศึกษา เข้าไปด้วย จะได้ผลของงานวิจัยหลายหลายมากยิ่งขึ้น

### ปัญหาของงานวิจัย

1. เครื่องบันทึกเสียงโมดูลที่สามารถบันทึกเสียงได้เพียง 60 วินาทีนั้นสั้นจนเกินไป จึงไม่สามารถอัดเสียงคู่มือ วิธีการใช้สื่อการเรียนรู้อัตโนมัติทะเลให้ผู้พิการทางสายตาฟังได้ จึงทำให้เพิ่มระยะเวลาในส่วนของ การอธิบาย

2. เนื่องจากมีต้นแบบในการทดลองจำนวนน้อย จึงทำให้การทดลอง Post test กับผู้พิการทางสายตาใช้เวลานาน ทำให้ผู้พิการทางสายตาที่รอรับการทดลองขาดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้

3. การเขียนแบบในโปรแกรม 3 มิติ ไม่ได้คำนึงถึงขีดจำกัดของเครื่องพิมพ์ต้นแบบ 3 มิติ จึงทำให้ต้องกลับมาเขียนแบบใหม่ในโปรแกรม 3 มิติหลายครั้ง เช่น การตั้งชิ้นงานในแนวของการพิมพ์ต้นแบบ ความหนา บาง ของต้นแบบ การแปลงไฟล์ข้อมูลที่ไม่สมบูรณ์ รายละเอียดของสัตว์ทะเลมีความละเอียดเกินที่เครื่องจะพิมพ์ได้

### บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ.(2551). คู่มือรายการสิ่งอำนวยความสะดวก สื่อ บริการและความช่วยเหลืออื่นใดทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ตำรวจ เขตดุสิต.
- กมลวรรณ อิมอร่าม.(2547). เอกสารประกอบการสอนรายวิชาสื่อและอุปกรณ์พิเศษสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- จันทนา อิศระ.(2555). สื่อภาพนูน “สัตว์หิมพานต์” เพื่อผู้พิการทางสายตา. รายงานวิจัย. มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- เฉลิมพล สมบัติยานุชิต.(2554). สถาบันตยกรรบบำบัด “กรณีศึกษาสำหรับคนตาบอด”. วิทยานิพนธ์สถาบันตยกรรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาบันตยกรรรม.มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทาคาโอกะ มาซาเอะ.(2556). พิพิธภัณฑสัตว์น้ำขนาดเท่าของจริง. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แพรวเพื่อนเด็ก.
- นนิดา สร้อยดอกสน.(2553). การพัฒนาโปรแกรมสอนภาษาอังกฤษสำหรับเยาวชนผู้พิการทางสายตา. วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ปีที่ 20 ฉบับที่ 3
- ประชา พิจักขณา และคณะ.(2554) . การพัฒนาอุปกรณ์การเรียนรู้อินเตอร์แอคทีฟสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น. งานวิจัย คณะสถาบันตยกรรรมศาสตรและการออกแบบ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร.

- เปี้ยทิพย์ พัฒพันธ์ และคณะ.(2549). การพัฒนาสื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง การนวดฝ่าเท้า. วารสารครุศาสตร์อุตสาหกรรม ปีที่ 5 ฉบับที่ 2.
- ผดุง อารยะวิญญู.(2542). การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แว่นแก้ว
- มนตรี เจริญรุ่งฤทธิ์.(2548) .พิพิธภัณฑสถานสัตวทะเล อ่าวคุ้งกระเบน จ.จันทบุรี. วิทยานิพนธ์ สถาปัตยกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม.มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วารี ติระจิตร.(2531). การศึกษาสำหรับเด็กพิเศษ.(เอกสารประกอบการสอน), กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัชรพล วิบูลยศรีน.(2556). นวัตกรรมและสื่อการเรียนรู้การสอนภาษาไทย.พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพฯ: บริษัท วี.พรินท์.
- สกนธ์ ภู่งามดี.(2545). จิตวิทยากับการออกแบบ.พิมพ์ครั้งที่1,กรุงเทพฯ: วาดศิลป์ จำกัด.
- สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล มหาวิทยาลัยบูรพา.(2557). ครอบรอบ 30 ปี สถาบันวิทยาศาสตร์ทางทะเล. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- \_\_\_\_\_ (2557). รายงานประจำปี 2555 Annual Report 2012.