



การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

วนิดา ฉัตรวิรามคม

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง

บทคัดย่อ

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ มีวัตถุประสงค์เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาระดับการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้แก่นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 14 คน ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง การเตรียมสารละลายโดยใช้ขวดวัดปริมาตร จำนวน 15 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแบบสังเกตเพื่อประเมินการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์, แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการเตรียมสารละลายด้วยขวดวัดปริมาตร และแบบสอบถามวัดระดับความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ได้ข้อมูลกลับมา 14 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 100 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้โปรแกรมสำเร็จรูป สถิติที่ใช้ได้แก่ ค่าร้อยละ และค่าเฉลี่ย ผลการวิจัยพบว่า 1.บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ มีประสิทธิภาพ 80.42/87.50 2. ระดับการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ อยู่ในระดับดีเยี่ยม 3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 4. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ อยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ: บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน



The use of computer assisted instruction on the science process skills of Hearing Impaired Students at Setsatian School Under the Royal Patronage of His Royal Highness Crown Prince Maha Vajiralongkorn

Wanida Chatwirakom

Faculty of Education Ramkhamhaeng University

Abstract

In this research investigation, the researcher ascertains the efficiency of computer-assisted instruction (CAI) in enhancing science process skills. The researcher also examines the levels at which science process skills are exercised. The researcher compared the academic achievement of the hearing-impaired students enrolled at Setsatian School Under the Royal Patronage of His Royal Highness Crown Prince Maha Vajiralongkorn prior to the commencement of the study and after its completion. Furthermore, finally, the researcher determines the degree of satisfaction expressed by these students with the learning of science through the use of CAI. The research population consisted of fourteen Matthayom Sueksa Two hearing-impaired students at Setsatian School Under the Royal Patronage of His Royal Highness Crown Prince Maha Vajiralongkorn. The members of the research population were enrolled in the first semester of the academic year 2014. They were all instructed through CAI on the Preparation of Solutions Using the Volumetric Flask for a period of fifteen hours. The research instruments consisted of an observation form for evaluating science process skills, an academic achievement test on the Preparation of Solutions Using the Volumetric Flask, and a questionnaire eliciting the level of satisfaction with the learning of science by means of CAI. Fourteen copies of the questionnaire were returned (100 percent rate of return). The data collected were analyzed through application of a computer software program. Using techniques of descriptive statistics, the data collected were analyzed in terms of percentage and mean. Findings are as follows: 1. CAI in enhancing the science process skills of the students showed efficiency levels at 80.42/87.50. 2. The science process skills of the students were found to be exercised at an excellent level. 3. The academic achievement of the students was determined to be higher than prior to the study. 4. The satisfaction with the learning of science of the students who were taught by means of CAI was expressed at a high level.

Keywords: computer assisted instruction, science process skills, Hearing Impaired Students



บทนำ

เนื่องจากนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 มีจุดมุ่งหมายส่งเสริมผู้เรียนให้มีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1) ทำให้การเรียนการสอนในสถานศึกษาต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับนโยบาย มีการใช้เทคโนโลยีประกอบการเรียนการสอนมากมายเพื่อทำให้การเรียนการสอนน่าสนใจ และสามารถพัฒนาความสามารถของนักเรียนให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้ ในสังคมดังกล่าวมีกลุ่มคนหลายประเภท ทั้งคนปกติ และคนที่มีความบกพร่องในด้านต่างๆ ทั้งทางร่างกาย และอารมณ์ ถ้าบุคคลเหล่านี้สามารถใช้ศักยภาพของตนเองได้อย่างถูกต้องเหมาะสมจะเป็นกำลังของชาติอย่างดียิ่ง การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นพลวัต ดังนั้นการสอนวิทยาศาสตร์ไม่ควรใช้รูปแบบเดิมๆ แต่ควรมีการเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมกับสภาพปัจจุบัน และดึงศักยภาพของเยาวชนทุกคนออกมาใช้ในการศึกษาวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นกำลังในการพัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้า ทั้งนี้เพราะคนในชาติจะมีความสามารถมากและน้อยไม่เท่ากัน อีกทั้งสภาพร่างกายยังแตกต่างกัน รวมทั้งเยาวชนที่มีความบกพร่องทางร่างกาย ซึ่งไม่ควรนำมาเป็นข้อปิดกั้นการแสวงหาความรู้ เพราะสภาพร่างกายที่แตกต่าง แต่สามารถชดเชยได้ด้วยเทคโนโลยีที่มีความทันสมัยในปัจจุบัน ดังนั้นถ้าเปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้จะทำให้มีโอกาสนับพบบุคคลที่มีความรู้ความสามารถเฉพาะทางมากขึ้น ซึ่งผู้วิจัย

สนใจในตัวนักเรียนที่มีลักษณะพิเศษในกลุ่มที่บกพร่องทางการได้ยิน ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายคลึงคนปกติค่อนข้างมาก จึงเลือกใช้การสอนวิทยาศาสตร์โดยทดลองนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาเชื่อมโยงการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน เพราะเป็นสื่อที่ใช้ภาพประกอบการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับนักเรียนที่ไม่สามารถใช้เสียงเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ โดยเลือกโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ ซึ่งเป็นโรงเรียนสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่จัดการเรียนรู้แบบองค์รวม คือสอนให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้มากที่สุดเท่าที่ศักยภาพของนักเรียนแต่ละคนจะรับได้ โดยผู้สอนจะใช้ทุกวิธีช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ดังนั้นการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะช่วยทำให้สอนได้สะดวกมากขึ้นทั้งการจัดการเรียนรู้และการวัดประเมินผล เนื่องจากทางโรงเรียนเน้นการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนสามารถประกอบอาชีพได้ ผู้วิจัยจึงเน้นที่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากกว่าด้านอื่น และจากปัญหาการจัดการศึกษาในสถานศึกษาส่วนใหญ่ที่พบว่ากำหนดสาระและผลการเรียนรู้ ที่คาดหวังไว้มาก ทำให้เกิดปัญหาหลักสูตรแน่น การวัดและประเมินผลไม่สะท้อนมาตรฐานส่งผลต่อปัญหาการจัดทำเอกสารหลักฐานทางการศึกษาและการเทียบโอนผลการเรียน รวมทั้งปัญหาคุณภาพ ของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะความสามารถและคุณลักษณะที่พึงประสงค์ยังไม่เป็นที่น่าพอใจ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 1) ทำให้ผู้วิจัยเจาะจงศึกษานักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองโดยศึกษาการเตรียมสารละลาย เพียง



อย่างเดียว เพื่อให้เกิดเอกภาพในการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนว่าสามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากน้อยเพียงใด และทำการประเมินผลตามสภาพจริงโดยผู้วิจัยใช้แบบสังเกตเป็นเครื่องมือประกอบการวิจัย แล้วจึงวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อให้การวัดและประเมินผลสะท้อนมาตรฐานการเรียนมากที่สุด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
2. เพื่อศึกษาระดับการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ทดลองได้แก่นักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยินระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 14 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ มีตัวแปรที่ศึกษา ดังนี้

1. ทักษะการทดลอง ประกอบด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4 ด้าน คือการวางแผนการทดลอง วิธีการทดลอง ความคล่องแคล่วในการทำงาน และการนำเสนอและลงข้อสรุป
2. ความรู้ ประกอบด้วย เรื่องการเตรียมสารละลายโดยใช้ขวดวัดปริมาตร การใช้เครื่องชั่ง และการใช้ ปิเปต
3. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

อรนุช ลิ้มตศิริ (2547,หน้า71) กล่าวว่านักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน หมายถึง นักเรียนที่สูญเสียการได้ยินอาจเป็นนักเรียนที่หูตึงหรือหูหนวกก็ได้

นวัตกรรมการศึกษาที่เหมาะสมกับเด็กพิเศษ (เยาวชล ชุนแก้ว, 2546, หน้า34-39) มีหลายรูปแบบ ซึ่งสามารถสรุปได้ ดังนี้ การร่วมสอน การสอนโดยใช้ศูนย์การเรียน การสอนโดยใช้บทเรียนแบบโปรแกรม คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประเภทต่างๆ เช่น บทเรียนทบทวน ฝึกทักษะและปฏิบัติ จำลองแบบ เกมทางการศึกษา การสาธิต การทดสอบ การโต้ถาม การแก้ปัญหา แบบรวมวิธีต่างๆ เข้าด้วยกัน เป็นต้น และการสอนเป็นรายบุคคล

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวรรณทิพา รอดแรงคำ (2540 อังอิงโน วนิดา ฉัตรวิราคม, 2549, หน้า61-62) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ สรุปได้ดังนี้ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด



ทักษะการใช้ตัวเลข ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการลง
ความคิดเห็น ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่าง
สเปกกับเวลา ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการ
กำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการตั้งสมมติฐาน
ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการ
ทดลอง และทักษะการตีความหมายข้อมูลและลง
ข้อสรุป

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์
(ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, หน้า 27-28)
กล่าวว่าสติปัญญา

ของมนุษย์แบ่งเป็น 3 ชั้นใหญ่ๆ คือ ชั้นการเรียนรู้
จากการกระทำ ชั้นการเรียนรู้จากการคิด และ ชั้น
การเรียนรู้สัญลักษณ์ และนามธรรม และการเรียนรู้
ได้ผลดีที่สุด คือ การให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วย
ตนเอง

ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไคค์ (ชัยวัฒน์
สุทธิรัตน์, 2552, หน้า 18-19) กล่าวว่ากฎการเรียนรู้
ของธอร์นไคค์ มี 4 ข้อ คือกฎแห่งความพร้อม กฎแห่ง
การฝึกหัด กฎแห่งการใช้ และกฎแห่งผลที่พึงพอใจ

การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน (Caine
and Caine, 1990 อ้างอิงใน สมยศ ชิตมงคล, 2549,
หน้า 157-158)

ได้กล่าวถึงการทำงานของสมองของมนุษย์ และเสนอ
เป็นแนวทางการเรียนรู้ สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้
ควรสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ตื่นตัว และมีการ
ผ่อนคลาย เกิดความสะดวกสบาย และน่าสนใจ

จากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ทำให้
ผู้วิจัยนำภาพการ์ตูนเคลื่อนไหวมาประกอบการเรียนรู้
ของนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ในลักษณะของ
สื่อ บทเรียน คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนฝึกทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบบทเรียนประเภท
สอนทบทวน เพื่อให้ นักเรียนสามารถทำกิจกรรมการ
ทดลองเตรียมสารละลายได้ โดยเลือกพิจารณาที่
ทักษะการทดลอง เพื่อเตรียมพร้อมความสามารถของ
นักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยิน ให้สามารถทำงานใน

ห้องปฏิบัติการได้อย่างเหมาะสมกับความสามารถและ
หน้าที่ ซึ่งไม่จำเป็นต้องใช้ประสาทสัมผัสทุกส่วน โดย
ผู้วิจัยทำการหาประสิทธิภาพของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 (E_1/E_2)
โดย 80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียน
ทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดทำกิจกรรมได้คะแนนไม่ต่ำ
กว่าร้อยละ 80 ส่วน 80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนน
เฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียน ได้คะแนน
ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 80 และทำการประเมินผลการ
ทดลองตามสภาพจริง ให้เหมาะสมกับเด็กพิเศษ ด้วย
แบบสังเกตทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้าง
ขึ้น และเพื่อให้เห็นการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจน จึงทำ
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
และหลังเรียน จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ ทำให้
งานวิจัยนี้มีการวัดความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชา
วิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนร่วม
ด้วย

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภท สอนทบทวน

การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มี
ขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาหลักการ ทฤษฎี และ
แนวคิดเกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน เพื่อนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
จากหนังสือ วารสาร วิทยานิพนธ์ อินเทอร์เน็ต
งานวิจัยตลอดจนศึกษาจากครูที่สอนในโรงเรียน
เศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
2. ศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา
เรื่องการเตรียมสารละลายโดยใช้ขวดวัดปริมาตร
จากหนังสือเรียนและคู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์
และข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องและเอกสารที่ใช้ใน



การประกอบการสอน เพื่อนำเนื้อหามาสร้าง
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. นำเนื้อหาที่ได้มาวิเคราะห์
แยกออกเป็นหน่วยต่างๆ แล้วคัดเลือกเนื้อหาออกมา
เป็น 4 หน่วย โดยพิจารณาจากลักษณะเนื้อหาเรื่อง
การเตรียมสารละลายโดยใช้ขวดวัดปริมาตร ดังนี้
คือ การเตรียมสารละลายจากสารตัวอย่างที่เป็น
ของแข็ง การเตรียมสารละลายจากสารตัวอย่างที่เป็น
ของเหลว การใช้เครื่องชั่ง และการใช้ปิเปต

4. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
ในเนื้อหา แต่ละหน่วย พร้อมทั้งจำนวนคาบเรียนที่ใช้
ในแต่ละสัปดาห์

5. เขียนภาพนิ่งเพื่อสร้างเป็นสื่อ
ประสม

6. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน โดยยึดขั้นตอน เนื้อหาและกิจกรรมต่างๆ
 พร้อมทั้งแบบฝึกหัดในแต่ละบทเรียน ตามแผนการ
จัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึก
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

7. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน
ตรวจสอบ

ความถูกต้อง ด้านเนื้อหา ด้านภาษาที่ใช้ ด้านการ
วัดผลประเมินผล และความเหมาะสมในด้านเทคนิค
การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อนำไป
ปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ

8. ดำเนินการแก้ไขปรับปรุงและ
ตรวจสอบความสมบูรณ์ของบทเรียน

9. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนที่ตรวจแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่ม
ตัวอย่าง
ที่โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ ภาคเรียน
ที่ 2 ปีการศึกษา 2556 เพื่อหาคุณภาพของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การหาประสิทธิภาพของ
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยทำเป็นขั้นตอน
ดังนี้

1. หาประสิทธิภาพรายบุคคล

ทำการทดลองครั้งแรก เป็น
การหาประสิทธิภาพของเครื่องมือรายบุคคล ใช้
นักเรียน 1 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จาก
นักเรียนจำนวน 16 คน ที่เรียนในระดับมัธยมศึกษาปี
ที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ทำการสอน
นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินตามแผนการ
จัดการเรียนรู้โดยสอนแบบองค์รวม และใช้บทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนประกอบการสอน ทำกิจกรรม
ตามบทเรียน เมื่อเรียบจบวัดผลและวิเคราะห์ตาม
เกณฑ์ 80/80 ผลที่ได้จากบทเรียนที่สร้างขึ้นมี
ประสิทธิภาพ 80/85 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด ทำการ
แก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสังเกตจาก
พฤติกรรมการเรียนรู้และการตอบคำถามระหว่าง
เรียน ดังนี้

1) ปรับสีพื้นจากสีข้างที่ไม่
ดึงดูดความสนใจ เปลี่ยนเป็นสีแดงที่ทำให้นักเรียน
สนใจ สังเกตจากการคลิกดูภาพรายละเอียดต่างๆ ที่มี
สีสดใส ในเวลาที่ใช้สอนไม่ได้ยุด้วย

2) ภาพอุปกรณ์ภายใน
ห้องทดลอง ปรับเปลี่ยนโดยตัดอุปกรณ์ออก เพราะ
นักเรียนให้ความสนใจอุปกรณ์อื่น ที่ไม่เกี่ยวกับการ
ทดลอง

3) ภาพเฟอร์นิเจอร์อื่นๆในห้อง
ปรับเปลี่ยนโดยตัดออกให้เหลือโต๊ะที่วางอุปกรณ์
ตามที่เขียนในภาพนิ่ง เพื่อสร้างเป็นสื่อประสมเท่านั้น
เพราะนักเรียนดูรายละเอียดของภาพมากกว่าเนื้อหา
ที่เรียน

4) ภาพอุปกรณ์บางภาพมัวไม่
ชัดเจน และบางภาพไม่ตัดข้อความออกจึงปรับ แก้ไข
ภาพให้ชัดเจน และตัดข้อความที่แทรกระหว่าง
รูปภาพออก



5) ตัดเสียงพูดประกอบการ
แปลภาษามือออก

6) เพิ่มแบบทดสอบก่อนเรียน
เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกทำแบบฝึกหัดให้มากขึ้น จะได้
จดจำกระบวนการได้แม่นยำขึ้น และเพิ่มเฉลยหลังทำ
แบบทดสอบหลังเรียน

7) เพิ่มปุ่มที่จะคลิกเพื่อออกจาก
บทเรียน

2. หาประสิทธิภาพรายกลุ่ม

ทำการทดลองสอนครั้งที่ 2
เป็นการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือรายกลุ่ม ใช้
นักเรียน 3 คน ที่เป็นเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน
อย่างละ 1 คน ได้จากการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จาก
นักเรียนจำนวน 16 คน ที่ไม่ซ้ำกับคนเดิมที่เคยใช้
บทเรียนมาแล้วในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่
2 ปีการศึกษา 2556 ทำการสอนนักเรียนที่มีความ
บกพร่องทางการได้ยินตามแผนการจัดการเรียนรู้
และใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไข
แล้วประกอบการสอน เมื่อเรียบจบวัดผล และ
วิเคราะห์ตามเกณฑ์ 80/80 ผลที่ได้จากบทเรียนที่
สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 80/86.66 สูงกว่าเกณฑ์ที่
กำหนด ทำการแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
โดยสังเกตจากพฤติกรรมการเรียนรู้และการตอบ
คำถามระหว่างเรียน ดังนี้

- 1) ปรับสีพื้นจากสีแดงที่ทำให้
ปวดตาเป็นสีเขียวที่ดูสบายตามากขึ้น เพราะนักเรียน
บางคนบอกปวดตาเวลาดูนานๆ
- 2) เพิ่มแบบทดสอบระหว่างเรียน
ให้ลองทำหลังเรียนรู้แต่ละส่วนของเนื้อหา โดยมี
ข้อความ
เฉลยให้เห็นหลังเลือกคำตอบแต่ละข้อ
- 3) ปรับภาพอุปกรณ์บางชิ้นที่ไม่
จำเป็นต้องใช้ทดลองออก เช่นกระบอกตวง เพื่อไม่ให้
นักเรียนสับสน

4) ปรับปุ่มที่ให้คลิกแสดงการชั่ง
สารให้อยู่ต่ำลงมาจากภาพการชั่ง เพื่อให้เห็นภาพการ
ชั่งที่ชัดเจนขึ้น

5) ปรับปุ่มที่ให้คลิกแสดงการตวง
สารด้วยปิเปตให้อยู่ต่ำลง จากการตวงสารด้วยปิเปต
เพื่อให้เห็นภาพการใช้ปิเปตที่ชัดเจนขึ้น

3. หาประสิทธิภาพภาคสนาม (try out)

ทำการทดลองสอนครั้งที่ 3
ซึ่งเป็นการหาประสิทธิภาพของเครื่องมือภาคสนาม
โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการในการ
เรียนการสอน และผลจากการเรียนด้วยค่า E_1/E_2
ตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้กับนักเรียนจำนวน 12 คน
ที่ไม่ซ้ำกับคนเดิมที่เคยใช้บทเรียนมาแล้วในระดับ
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ทำ
การสอนนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน และ
ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว
ประกอบการสอน เมื่อเรียบจบวัดผลและวิเคราะห์
ตามเกณฑ์ 80/80 ผลที่ได้จากบทเรียนที่สร้างขึ้นมี
ประสิทธิภาพ 80.42/87.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
ทำการแก้ไขบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยสังเกต
จากพฤติกรรมการเรียนรู้และการตอบคำถามระหว่าง
เรียน ดังนี้

- 1) คงเสียงพูดประกอบการ
แปลภาษามือไว้
- 2) ปรับภาพประกอบบางภาพ ที่
ยังตัดกระบอกตวงออกไม่หมด
- 3) ปรับสีของข้อความที่เฉลย
คำตอบ ในแบบทดสอบระหว่างเรียน ให้เห็นความ
แตกต่างระหว่างการเฉลยคำตอบที่ถูก และคำเฉลย
คำตอบที่ผิด
- 4) เพิ่มเฉลยในแบบทดสอบ
ระหว่างเรียน ทุกส่วนของเนื้อหา



5) ปรับภาพอุปกรณ์ในตัวเลือก
ทุกส่วนของเนื้อหา ให้ชัดเจนทุก
ภาพ

6) เน้นคำในแบบทดสอบ

ระหว่างเรียนให้ชัดเจนด้วยสี เพื่อให้ให้นักเรียนสังเกตสิ่ง
ที่โจทย์ต้องการถามได้ชัดเจนขึ้น

10. นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนไปใช้จริงกับประชากรที่ใช้ในการ
วิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโรงเรียน
เศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ มีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยซึ่ง
ประกอบด้วย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แผนการจัดการเรียนรู้
แบบสังเกตเพื่อ ประเมินทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ ด้านการทดลอง แบบทดสอบวัด
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามวัดระดับ
ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วย
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำไปหาคุณภาพ
ของเครื่องมือให้มีประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้

2. ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์จาก
มหาวิทยาลัยรามคำแหง ถึงผู้อำนวยการโรงเรียน
เศรษฐเสถียร

ในพระราชูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร เพื่อออกหนังสือ
ขอความร่วมมือในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย
สอน สอนฝึกทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์นักเรียน
ที่บกพร่องทางการได้ยิน ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาค
เรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จากโรงเรียนเศรษฐ
เสถียร ในพระราชูปถัมภ์ กรุงเทพมหานคร

3. ผู้วิจัยให้นักเรียนดูบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและอธิบายการใช้
บทเรียน

4. ผู้วิจัยทำการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอนกับนักเรียนที่บกพร่องทางการได้ยินระดับ
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่
โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์
กรุงเทพมหานคร เป็นเวลา 15 ชั่วโมง แบ่งเป็นเวลา
เรียนในห้องเรียน 3 ชั่วโมง ทำการทดสอบก่อนเรียน
และให้นักเรียนเรียนเสริมด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์
ช่วยสอน 12 ชั่วโมง แล้วจึงทำการประเมินทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำแบบทดสอบหลัง
เรียน และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ

5. ผู้วิจัยทำการประเมินทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองตาม
สภาพจริง ร่วมกับครูผู้สอนที่เป็นล่ามภาษามือ โดยใช้
แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ และแบบสอบถามวัด
ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วย
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ฉบับสมบูรณ์ที่สร้าง
ขึ้น

6. นำคะแนนที่ได้ในขั้นที่ 5 มาวิเคราะห์
โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้



ตาราง 1 แสดงค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ค่าประสิทธิภาพ (E ₁ /E ₂)
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องการเตรียมสารละลายโดยใช้ขวดวัดปริมาตร	80.42/87.50

จากตาราง 1 แสดงว่าบทเรียนทางคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ มีค่าประสิทธิภาพ (E₁/E₂) เท่ากับ 80.42/87.50

ตาราง 2 ระดับการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

นักเรียนคนที่	วิธีวางแผนการทดลอง	วิธีการทดลอง	ความคล่องแคล่วในการทำงาน	การนำเสนอและลงข้อสรุป	รวม (20)	ร้อยละ	แปลผล
1	5	5	4	5	19	95	ดีเยี่ยม
2	5	4	5	5	19	95	ดีเยี่ยม
3	5	5	5	4	19	95	ดีเยี่ยม
4	5	4	4	5	18	90	ดีเยี่ยม
5	4	5	5	4	18	90	ดีเยี่ยม
6	5	5	5	5	20	100	ดีเยี่ยม
7	5	5	5	5	20	100	ดีเยี่ยม
8	5	4	5	4	18	90	ดีเยี่ยม
9	5	4	5	4	18	90	ดีเยี่ยม
10	5	4	5	4	18	90	ดีเยี่ยม
11	4	5	4	4	17	85	ดีเยี่ยม
12	5	5	5	5	20	100	ดีเยี่ยม
13	5	4	5	4	18	90	ดีเยี่ยม
14	5	4	5	4	18	90	ดีเยี่ยม
รวม	4.86	4.50	4.78	4.43	18.57	92.85	ดีเยี่ยม



จากตาราง 2 พบว่าการใช้ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มี
ความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐ
เสถียร ในพระราชูปถัมภ์ โดยภาพรวมอยู่ในระดับ

ดีเยี่ยม(92.85) การใช้ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ด้านการทดลองที่ทำได้ดีที่สุด คือวิธี
วางแผนการทดลอง ด้านที่ทำได้น้อยที่สุด คือ การ
นำเสนอและลงข้อสรุป

ตาราง 3 แสดงค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน
โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์

นักเรียนคนที่	คะแนน ก่อนเรียน (20)	ร้อยละ	คะแนน หลังเรียน (20)	ร้อยละ	แปดผล
1	5	25	14	70	สูงขึ้น
2	10	50	20	100	สูงขึ้น
3	9	45	19	95	สูงขึ้น
4	8	40	18	90	สูงขึ้น
5	6	30	15	75	สูงขึ้น
6	5	25	15	75	สูงขึ้น
7	6	30	15	75	สูงขึ้น
8	7	35	16	80	สูงขึ้น
9	5	25	15	75	สูงขึ้น
10	9	45	20	100	สูงขึ้น
11	7	35	16	80	สูงขึ้น
12	8	40	18	90	สูงขึ้น
13	6	30	17	85	สูงขึ้น
14	5	25	14	70	สูงขึ้น
รวม	6.86	34.29	16.57	82.86	สูงขึ้น

จากตาราง 3 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียน
เศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ โดยภาพรวมหลัง
เรียน(82.86) สูงกว่าก่อนเรียน (34.29) เมื่อ

พิจารณารายบุคคลพบว่า นักเรียนทุกคนมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน



ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โดยภาพรวมและรายข้อ

ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์	μ	แปลค่า
1. ช่วยให้เข้าใจบทเรียนชัดเจนยิ่งขึ้น	2.07	น้อย
2. ช่วยทำให้บทเรียนสนุกน่าเรียน	2.43	น้อย
3. มีสีสันดึงดูดความสนใจ	3.43	ปานกลาง
4. มีเนื้อหาเป็นขั้นตอนเรียนรู้ได้ง่าย	4.50	มากที่สุด
5. สะดวกในการทบทวนความรู้	3.50	มาก
6. ทำให้สามารถทำการทดลองได้ง่ายขึ้น	4.29	มาก
7. ทำให้สามารถทำการทดลองตามได้ง่ายขึ้น	4.29	มาก
8. ช่วยทำให้จดจำได้ง่ายขึ้น	3.29	ปานกลาง
9. มีภาพที่สื่อความหมายให้เข้าใจได้อย่างชัดเจน	4.21	มาก
10. ทำให้การเรียนมีความเพลิดเพลิน	3.36	ปานกลาง
ภาพรวม	3.54	มาก

จากตาราง 4 แสดงว่านักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง การเตรียมสารละลายโดยใช้ขวดวัดปริมาตร โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\mu = 3.54$) และเมื่อ

พิจารณารายข้อพบว่าข้อที่ 4 มีเนื้อหาเป็นขั้นตอนเรียนรู้ได้ง่ายอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.50$) ส่วนข้อที่ 1 ช่วยให้เข้าใจบทเรียนชัดเจนยิ่งขึ้นอยู่ในระดับน้อย ($\mu = 2.07$)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ มีประสิทธิภาพ 80.42/87.50

2. ระดับการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ อยู่ในระดับดีเยี่ยม

3. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโรงเรียน



เศรษฐศาสตร์ ในพระราชูปถัมภ์ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน

4. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโรงเรียน เศรษฐศาสตร์ ในพระราชูปถัมภ์ อยู่ในระดับมาก

การอภิปรายผล

จากการวิจัยมีประเด็นที่น่าสนใจที่จะนำมา อภิปรายผล ดังนี้

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน โรงเรียนเศรษฐศาสตร์ ในพระราชูปถัมภ์ มีประสิทธิภาพ 80.42 / 87.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 อาจเนื่องมาจากบทเรียนที่ สร้างขึ้นมีเนื้อหาเป็นขั้นตอนเรียนรู้ได้ง่าย นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถทบทวนบทเรียน แต่ละส่วนได้อย่างสะดวกและต่อเนื่องทุกวัน ทำให้สามารถทำการทดลองได้ง่ายขึ้น จึงสามารถทำการ ทดลองตามได้ง่ายขึ้น ทำให้จดจำและทำแบบทดสอบ ได้ด้วยตนเอง ทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสามารถ นำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ สอดคล้องกับกฎแห่ง การใช้ของธอร์นโดค (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, หน้า 19) ที่ว่าการฝึกหัดหรือกระทำบ่อยๆ ด้วยความเข้าใจ จะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร และสอดคล้องกับ งานวิจัยของธนวรรณ เพชรวงศ์ (2551) และอลิสา เสนามนตรี (2551) ที่หาประสิทธิภาพบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และได้ บทเรียนที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 สามารถ นำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผลดีเช่นเดียวกัน

2. ระดับการใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการ ได้ยิน โรงเรียนเศรษฐศาสตร์ ในพระราชูปถัมภ์ อยู่ใน ระดับดีเยี่ยม อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่มีความ บกพร่องทางการได้ยินใช้มือในการติดต่อสื่อสารเป็น

ประจำ จึงเกิดทักษะความชำนาญ เมื่อให้ฝึกฝนทักษะ อื่นๆที่เกี่ยวกับการทำงานของมือจึงสามารถฝึกฝน และใช้งานได้อย่างรวดเร็วสอดคล้องกับกฎแห่งการ ฝึกหัด และกฎแห่งการใช้ของธอร์นโดค (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, หน้า 19) ที่ว่าการฝึกหัดหรือกระทำ บ่อยๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้ การเรียนรู้ที่คงทน ถาวร กิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดขึ้น จัดทุกวัน อังคารถึงวันศุกร์ทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทาง การได้ยินมีโอกาสใช้มือในการทำกิจกรรมทาง วิทยาศาสตร์ และได้ฝึกหัดทุกวันที่มีกิจกรรม ทำให้ การเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงมีความคงทนใน การเรียนรู้ เมื่อทำการทดสอบจึงสามารถทำได้อย่างมี ประสิทธิภาพในระดับดีเยี่ยม นอกจากนี้ยังสอดคล้อง กับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา ของบรูเนอร์ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, หน้า 27-28) ที่กล่าวถึงการ เรียนรู้จากการกระทำว่า การเรียนรู้จากการใช้ ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่างๆ การลงมือกระทำช่วยให้ เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี ทำให้นักเรียนทุกคนสามารถ เตรียมสารละลายได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของอลิสา เสนามนตรี (2551) ที่ศึกษาทักษะการทดลองทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอนและพบว่าการเรียนรู้โดยใช้ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้คะแนนเฉลี่ย ทักษะการทดลองแตกต่างจากการเรียนแบบปกติ แสดงว่าสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้ เกิดทักษะได้

3. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนของนักเรียนที่มีความบกพร่อง ทางการได้ยิน โรงเรียน

เศรษฐศาสตร์ ในพระราชูปถัมภ์ หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่มีความ บกพร่องทางการได้ยินมีโอกาสลงมือเตรียม สารละลายด้วยตนเอง ทำให้เกิดการสร้างความรู้ด้วย ตนเอง จึงมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระและ กระบวนการอย่างชัดเจน เมื่อทำการทดสอบ



ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน จึงมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2552, หน้า 37-39) ที่ว่าในการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเป็นผู้รับผิดชอบในการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (active) ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง การจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุอุปกรณ์สิ่งของหรือข้อมูลต่างๆ ที่เป็นของจริงและมีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำศึกษาสำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูกกับสิ่งนั้นๆ จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจขึ้น ดังนั้นเมื่อทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงสามารถทำแบบทดสอบได้ผลดี นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน (Caine and Caine, 1990 อ้างอิงใน สมยศ ชิตมวงคณ, 2549, หน้า 157-158) ที่ว่าสมองจะเข้าใจได้ดีที่สุด เมื่อข้อเท็จจริงและทักษะต่างๆ เหล่านั้นมีความเชื่อมโยงกับความจำเหตุการณ์/สถานที่ ที่มีลักษณะสัมพันธ์หรืออิงอยู่กับธรรมชาติ ในกรณีนี้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกทักษะให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทำให้สมองจดจำและเข้าใจได้ดี จึงทำแบบทดสอบได้ในระดับดีเยี่ยม สอดคล้องกับงานวิจัยของสิทธิกร กาญจนโพธิ์ (2550) ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ส่วนงานวิจัยของธนวรรณ เพชรวงศ์ (2551) อลิสา เสนามนตรี (2551) นุสรา หัวไผ่ (2552) และสันติชัย วิชา ภราดร สุรีย์พงษ์ และณพศิษฐ์ จักรพิทักษ์ (2554) ล้วนยืนยันว่าการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้

4. ความพึงพอใจต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินโรงเรียนเศรษฐเสถียร ในพระราชูปถัมภ์ อยู่ในระดับมาก อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นช่วยให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองแม้ไม่มีครูประจำการคอยเป็นล่ามภาษามือ ทำให้นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินเกิดความภาคภูมิใจในตนเองที่สามารถเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ทั้งนี้เพราะปัญหาของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินส่วนใหญ่ คือ การบริการช่วยเหลือทางการศึกษาที่มีไม่เพียงพอตามข้อค้นพบในงานวิจัยของเบลล์ (Bell, 2013) การมีบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำให้นักเรียนที่เรียนช้ากว่าคนอื่นสามารถศึกษาด้วยตนเองได้อย่างไม่จำกัดจำนวนครั้งและไม่ต้องขอความช่วยเหลือจากผู้อื่นทำให้ไม่รู้สึกถึงเจตคติทางลบต่างๆ เช่นการเหยียดหยาม ความเบื่อหน่าย เกลียด เสียใจ และความสงสาร ซึ่งนักเรียนไม่ชอบตามข้อค้นพบในงานวิจัยของอีริน (Erin, 2009) นักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินจึงมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอยู่ในระดับมาก เพราะบทเรียนที่สร้างขึ้นสามารถช่วยแก้ปัญหาทางการเรียนได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของนุสรา หัวไผ่ (2552) ที่ใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้วนักเรียนมีเจตคติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แสดงว่านักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ข้อเสนอแนะงานวิจัย

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะจากผลการวิจัยดังนี้

1. ควรจัดชั่วโมงวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นมี 2 ชั่วโมงติดกัน เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสในการทำการทดลองได้อย่างต่อเนื่อง
2. ควรจัดนักเรียนที่มีปัญหาคล้ายคลึงกันอยู่ห้องเดียวกันเพื่อให้สะดวกในการจัด



กิจกรรมการเรียนรู้เช่นนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการได้ยินในปีการศึกษา2557 มีนักเรียนหลายคนมีปัญหาในลักษณะซ้ำซ้อน เช่นมีความบกพร่องด้านสายตา ในลักษณะตาฟางถึงตาบอด 1 ข้าง ทำให้ในช่วงแรกนักเรียนแทบจะลงมือทำกิจกรรมพร้อมเพื่อนไม่ได้ เพราะมองไม่เห็นอุปกรณ์ แต่เนื่องจากกิจกรรมนี้มีสอนนอกเวลาเรียนติดต่อกันทุกวันอังคารถึงวันศุกร์ทำให้นักเรียนมีโอกาสฝึกฝนและใช้ประสาทสัมผัสช่วยในการเรียนรู้ โดยใช้มีคคำถามปากภาษาและใช้ปีเปตวางในภาษาขณะก่อนปล่อยสารละลายจนทำให้เตรียมสารละลายได้เหมือนเพื่อนๆ ส่วนการชั่งสารนักเรียนแก้ปัญหาโดยเลือกปิ๊กเกอร์ใบเดิมในการชั่งสารทำให้สามารถปรับตุนน้ำหนักได้ทันที ผู้วิจัยจึงต้องคอยเปลี่ยนปิ๊กเกอร์ให้มีขนาดที่แตกต่างกันเพื่อฝึกฝนการชั่งสารของนักเรียน จากสิ่งที่ค้นพบทำให้ทราบว่านักเรียนทุกคนสามารถฝึกฝนทักษะได้แต่ใช้เวลาในการฝึกฝนมากและน้อยไม่เท่ากัน

3. ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนที่เรียนด้วยกันแก้ปัญหาด้วยกันเองก่อนลงมือช่วยเหลือในทันที ดังเช่นนักเรียนที่มีปัญหาซ้ำซ้อนด้านสติปัญญาในลักษณะเรียนช้ากว่าเพื่อนๆ ขณะที่ผู้วิจัยสังเกตเด็กที่มีปัญหาทางสายตาและแก้ปัญหาให้ปรากฏว่าเพื่อนนักเรียนที่เรียนด้วยกันได้พยายามช่วยเพื่อนโดยการเป็นล่ามภาษามือให้ เมื่อเพื่อนที่เรียนช้าอ่านหนังสือไม่ได้ ผู้วิจัยจึงให้เพื่อนที่อยากช่วยได้มีโอกาสเป็นล่ามภาษามือคนละข้อความ และให้เพื่อนที่มีปัญหาดูและติดตามเพื่อตอบปัญหาจนในที่สุดตัวนักเรียนที่มีปัญหาหลายคนขอมีส่วนร่วมในการเป็นล่ามเพื่อช่วยคนอื่นบ้าง ทำให้สามารถเข้าใจภาษาที่เป็นข้อคำถามได้ง่ายขึ้น และเมื่อให้ทำแบบฝึกหัด Faculty of นักเรียนทุกคนสามารถเข้าใจโจทย์ปัญหาได้ดีและสามารถทำได้ตามความสามารถของตนเองโดยไม่ต้องเรียกหาครูที่เป็นล่ามภาษามือในการแปลข้อความเหมือนต้นชั่วโมงที่เรียน

References

- Alisa, S. (2008). *The development of innovative computer-assisted instruction for a mixed-media system on biomolecules with integrative patterns for Level Four students. Doctoral dissertation.* Bangkok, Thailand: Science Studies, Srinakarinwirot University.
- Chaiwat, S. (2009). *Eighty learner-centered learning innovations.* Bangkok, Thailand: Danex Intercorporation Company, Limited.
- Ministry of Education. (2008). *Basic Education Core Curriculum B.E. 2008.* Bangkok, Thailand :Ministry of Education.
- Nusara, H. (2009). *A Study of the achievement and attitudes toward science of Matthayom Sueksa Four Students using multimedia computers accompanied narration (thematic paper).* Bangkok, Thailand: Srinakharinwirot University
- Olika, R. (2009). *Attitudes hearing impaired children face from hearing people. A case study from Wollega, Ethiopia.* [Online]. Retrieved



- April,3,2014,from https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/32268/MG_07_09_Olika.pdf?sequence=1
- Oranut , L.(2004). **Teaching Special Children. Department of Curriculum and Instruction , Education Ramkhamhaeng University Bangkok : Ramkhamhaeng University Press.**
- Santichai, W., Paradon, S., & Noppasit, C. (n.d.). The development of an animated dictionary for total communication to support the learning of English vocabulary by hearing-impaired students at the Prathom Sueksa level. In **Rachasuda College Journal of Research and Development for the Physically Challenged**. [Online]Retrieved February 27, 2014, from http://www.rs.mahidol.ac.th/thai/research/journal_t/book7_1.html
- Sitthikorn, K. (2007). **The development of computer-assisted instruction for the listening series on sound discrimination for hearing-impaired children** (Master's thesis). Bangkok: Thailand: Educational Research and Development, Naresuan University
- Somyot, C. (2006). **Brain-based learning and instruction and study in the era of reform (Learning Innovations for Educational Reform ed.)**. Bangkok, Thailand: Textbook and Academic Documents Center, Faculty of Education, Chulalongkorn University.
- Thanawan, P. (2008). **Report on the mechanisms of the use of computer-assisted instruction in science for Matthayom Sueksa Two male and female hearing-impaired students at the Setsatian School under the Royal Patronage of His Royal Highness Crown Prince Maha Vajiralongkorn**. Bangkok, Thailand: Special Education AdministrationOffice, Basic Education Commission, Ministry of Education.
- Wanida,C (2006). **Curriculum and Science Strand 2. Department of Curriculum and Instruction , Faculty of Education Ramkhamhaeng University Bangkok : Ramkhamhaeng University Press.**
- Yoawachon, K. (2003). **Innovation Education for Special Students . Department of Foundation of Education , Faculty of Education Ramkhamhaeng University Bangkok : Ramkhamhaeng University Press.**