ผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

The result of using the electronic book application for science process skill subject of net force and friction for Prathomsuksa 5 students.

ศนิตา สร้อยแสง*

บทคัดย่อ

ผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังเรียนเรียน ($\overline{X}$ =25.36, S.D.= 2.50) สูงกว่าผลการเรียนรู้ก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 22.08, S.D.= 2.44) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนมีผลการเรียนรู้หลังเรียนเท่ากับ ($\overline{X}$ =25.36, S.D.= 2.50) และผลสัมฤทธิ์ของความคงทนในการเรียนรู้ เท่ากับ ($\overline{X}$ = 24.14, S.D.= 2.47) พบว่ามีผลคะแนนการเรียนรู้ใกล้เคียงกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุดคือมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ =4.57, S.D. = 0.68)

Abstract

The result of using the electronic book application for science process skill subject of net force and friction for Prathomsuksa 5 students. The results were as follows: 1) The learning achievement posttest after studying the electronic book application for science process skills-Assisted instruction was posttest ($\overline{X}$ =25.36, S.D.= 2.50) higher than pretest($\overline{X}$ = 22.08, S.D.= 2.44) indicated no differences at the .05 level of significant. 2) Retention in science subject of net Force and friction for fifth grade student taught was posttest equal ($\overline{X}$ =25.36, S.D.= 2.50) and retention equal ($\overline{X}$ = 24.14, S.D.= 2.47) scores indicated nearby at the .05 level of significant. And 3) The testes's satisfaction toward learning the electronic book application for science process skills was very much has highest level at 4.57 (S.D.= 0.68)

* นักศึกษาปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาดังนี้ รศ. สมหญิง เจริญจิตรกรรม ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา ผศ.ดร. ไชยยศ ไพวิทยศิริธรรม ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา และ ผศ.ดร.ดิเรกฤทธิ์ บัวเวช ภาควิชาวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทนำ

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาเศรษฐกิจให้เจริญก้าวหน้า รวมทั้งสร้างเสริมขีดความสามารถของประเทศ ในการแข่งขันระดับนานานชาติ ประเทศไทยได้เล็งเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้เข้ามาเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมนุษย์มากขึ้น และเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชาชนให้สูงขึ้น การส่งเสริมการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจะต้องวางรากฐานทางการศึกษาที่มีคุณภาพ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องยกระดับการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา เพื่อทำให้คนไทยทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อเป็นรากฐานในการดำเนินชีวิตได้อย่างรู้เท่าทันและนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน

การสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กประถมศึกษา ไม่ควรเน้นวิชาการเพียงด้านเดียวแต่ควรเน้นพัฒนาความสามารถพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กๆ ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา จึงควรให้เด็กๆเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติผ่านกิจกรรมที่สนุกเพื่อเพลิดเพลินกับการเรียนรู้ (อภิชัย เทอดเทียนวงษ์และสุภาภรณ์ เทอดเทียนวงษ์, 2544 :33) และจากการศึกษาพบว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบบรรยายและเน้นเนื้อหาโดยครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ควรจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เป็นสถานการณ์ธรรมชาติและหลักการพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนสามารถนำ ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้จริง (Wang, 1995 : 69 - 80)

ด้วยเหตุนี้หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จึงได้มีการจัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นสาระหนึ่งของหลักสูตรโดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติอย่างแท้จริงอย่างหลากหลาย รู้จักใช้ข้อมูลที่หลากหลายในการตัดสินใจ รวมทั้งมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล

การเรียนการสอนในปัจจุบันมีเทคนิคมากมายและได้มีการนำเทคโนโลยีทางด้านคอมพิวเตอร์มาใช้พัฒนาการเรียนการสอน สื่อการเรียนรู้อิเล็กทรอนิกส์นับเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาสศึกษาสิ่งใหม่ๆ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจของผู้เรียน แล้วยังสามารถเห็นความก้าวหน้า โดยมีการประเมิน หลังบทเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง

จากการที่เทคโนโลยีเหล่านี้ได้เข้ามามีบทบาทต่อชีวิตและการศึกษาของมนุษย์มากขึ้น ทำให้แนวความคิดของการเรียนรู้เปลี่ยนไป ไม่ยึดติดกับรูปแบบการสอนเดิมที่ต้องมีชั้นเรียน มีครูเป็นปัจจัยสำคัญ และผู้เรียนสามารถปรับวิธีเรียนให้เข้ากับวิถีชีวิตของตนเองได้อย่างสะดวกหลักสูตรและกระบวนการจัดการเรียนการสอนจึงต้องปรับให้สอดคล้องกับสภาพปัจจุบันนี้ด้วย ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้สถานศึกษาต่าง ๆ เล็งเห็นถึงความสำคัญของสารสนเทศเพื่อการศึกษามากขึ้น ดังที่ ยืน ภู่วรวรรณ (2538

อ้างถึงใน ขนิษฐา ศุภนราพรรค์, 2540: 31-32) กล่าวว่า “...ในระบบการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เครือข่ายเป็นเสมือนทางผ่านข้อมูลที่จะใช้ประโยชน์ทุกด้าน เช่น การเรียนการสอน การวิจัย การใช้เพื่อบริหาร และการดำเนินงานต่าง ๆ อาจารย์จะสามารถสร้างบทเรียนหรือหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ประจำวิชาไว้ เก็บข้อมูลการสอน เก็บแฟ้ม Power Point ไว้ในห้องเรียนทุกห้อง และสามารถต่อกับเครือข่ายให้กับอาจารย์ได้ใช้...”

หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Book) นับเป็นเทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่ง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีโอกาส ศึกษาสิ่งใหม่ๆ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามความถนัดและความสนใจของผู้เรียน แล้วยังสามารถเห็นความก้าวหน้า โดยมีการประเมินหลังบทเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง สามารถช่วยนักเรียนหาความรู้ได้โดยไม่จำกัดเวลา เรียนเวลาใดก็ได้ที่พร้อมจะเรียน และทบทวนบทเรียนได้หลายครั้งในกรณีที่ไม่เข้าใจในบทเรียน

จากความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ การคิดแก้ปัญหาและบทบาทของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่มีต่อกระบวนการเรียนการสอน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ไขปัญหา รวมทั้งเป็นส่วนช่วยในการพัฒนาการใช้สื่อในการจัดกิจกรรมในกระบวนการสอนให้เกิดประสิทธิภาพ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลการเรียนรู้ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังจากเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลนครปฐม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 8 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 350 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลนครปฐม อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 50 คน ได้มาโดย การสุ่มอย่างง่าย (Simple Random sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยดำเนินการปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มทดลอง เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์ และวิธีในการเรียนและดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนทักษะทางกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน รวมถึงการทำแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยทำการอธิบายเกี่ยวกับการเรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. ให้นักเรียนทำการทดสอบก่อนเรียน

3. ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่ได้พัฒนาขึ้น และในการเรียนแต่ละเรื่อง ผู้เรียนต้องมีการตอบคำถามเมื่อเรียนจบ โดยที่ผู้เรียนจะทำต้องร่วมกิจกรรมการแก้ปัญหาตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ

ขั้นตอนที่ 1 ระบุปัญหา หลังจากที่นักเรียนได้ดู VDO Clip สถานการณ์จำลองที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ว นักเรียนสามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นใน VDO Clip ได้

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งสมมติฐาน เมื่อนักเรียนได้ดู VDO Clip สถานการณ์จำลองแล้วให้นักเรียนตอบคำถามหรือสมมติฐานลงในใบกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ขั้นตอนที่ 3 ทดลองหรือทดสอบสมมุติฐานให้นักเรียนทำการทดลองตามที่ได้ดูใน VDO Clip การทดลองที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น

ขั้นตอนที่ 4 สรุปผลการทดลอง ให้นักเรียนสรุปผลการทดลองลงไปในใบกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น

4. หลังจากเสร็จสิ้นการเรียนการสอน ด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แล้วให้ผู้เรียนทำการทดสอบหลังเรียน

5. ให้ผู้เรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจ ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

6. เว้นระยะ 2 สัปดาห์แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบอีกครั้งโดยใช้แบบทดสอบหลังเรียน

7. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence : IOC) ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

1.2 การหาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

1.3 การหาค่าความเชื่อมั่น ใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การหาประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ใช้สถิติการหาประสิทธิภาพ E_1 / E_2 ซึ่ง E_1 เป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และ E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์

2.2 เปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของนักเรียน ใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2.3 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ แบบ t-test แบบ Independent

2.4 การประเมินความพึงพอใจของนักเรียนใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเกณฑ์การแปลความหมาย

ผลการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทาน

การทดสอบ	จำนวน (N)	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	50	30	22.08	2.44	-	.00
หลังเรียน	50	30	25.36	2.50	19.972	

จากตารางผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทาน มีผลการเรียนรู้หลังเรียน ($\overline{X}$ =7.00, S.D.= 1.19) สูงกว่าก่อนเรียน ($\overline{X}$ = 5.06, S.D.= 1.25) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทาน ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	จำนวน (N)	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	t	p
ความคงทน	50	30	24.14	2.47	-14.83	.00
หลังเรียน	50	30	25.36	2.50		

จากตาราง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทาน หลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ พบว่า มีผลการเรียนรู้หลังเรียนเท่ากับ ($\overline{X}$ =25.36, S.D.= 2.50) และผลสัมฤทธิ์ของความคงทนในการเรียนรู้เท่ากับ ($\overline{X}$ = 24.14, S.D.= 2.47) สรุปได้ว่าผลคะแนนความคงทน และคะแนนการทดสอบหลังเรียนมีผลคะแนนการเรียนรู้ใกล้เคียงกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทาน

รายการประเมิน	**ระดับความพึงพอใจ**		
	$\overline{X}$	(*S.D)*	**แปลผล**
1. ด้านเนื้อหาและการดำเนินเรื่อง			
1.1 เนื้อหามีความน่าสนใจ	4.50	0.65	มาก
1.2 เนื้อหาเข้าใจง่าย	4.52	0.68	มากที่สุด
1.3 เนื้อหาตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.66	0.63	มากที่สุด
1.4 การเสนอเนื้อหาเรียงตามลำดับขั้นตอน	4.70	0.58	มากที่สุด
รวม	4.60	0.64	มากที่สุด
2. การออกแบบหน้าจอ			
2.1 ภาพประกอบสวยงาม เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	4.66	0.59	มากที่สุด
2.2 การนำเสนอด้วยภาพเคลื่อนไหว เหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	4.70	0.50	มากที่สุด
2.3 ตัวอักษรอ่านง่าย ชัดเจน	4.38	0.85	มาก
รวม	4.58	0.65	มากที่สุด
3. ภาพรวมของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
3.1 หลังจากเรียนด้วยบทเรียนนี้แล้วนักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทานมากขึ้น	4.50	0.68	มาก
3.2 หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนสนุกสนานกับการเรียนรู้	4.44	0.81	มาก
3.3 โดยภาพรวมนักเรียนคิดว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีคุณค่าในระดับใด	4.62	0.75	มากที่สุด
รวม	4.52	0.75	มากที่สุด
รวมทุกด้าน	4.57	0.68	มากที่สุด

เมื่อวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุดคือมีค่าเฉลี่ย ($\overline{X}$ =4.57, S.D. = 0.68)

สรุปผลการศึกษาและอภิปรายผล

1. ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลการเรียนรู้หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ เนื่องจากการนำการสอนที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้มีกิจกรรมในการเรียนรู้ที่ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหาให้นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียนรู้ รวมถึงเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ผู้เรียนทุกคนได้มีโอกาสเรียนรู้ ได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติ ซึ่งสอดคล้องกับกำธร บุญเจริญ. (2550 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บ 2 รูปแบบที่ต่างกัน เรื่องการเขียนสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 3 วิชาเอกเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะครุศาสตร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีผลการวิจัยพบว่าได้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เรียนผ่านเว็บรูปแบบไฮเปอร์มีเดีย มีประสิทธิภาพ 91.53/93.26 และรูปแบบมัลติมีเดียมีประสิทธิภาพ 92.16/91.53 และจากการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บ 2 รูปแบบ พบว่า นักศึกษามีผลการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คือนักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บรูปแบบไฮเปอร์มีเดีย มีผลการเรียนสูงกว่านักศึกษาที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์รูปแบบมัลติมีเดีย และสุภาภรณ์ สิปปเวสม์. (2545: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพของหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องการสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ที่เขียนจากโปรแกรม Adobe Acrobat ผลการวิจัยพบว่าหนังสืออิเล็กทรอนิกส์มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.5

2. ความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทาน หลังจากเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ พบว่ามีผลคะแนนการเรียนรู้ มีผลคะแนนการเรียนรู้ใกล้เคียงกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนการสอนโดยใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้เกิดแรงจูงใจให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนเนื่องจากได้เรียนรู้และฝึกปฏิบัติจริง ทำทำให้นักเรียนเกิดการจดจำได้ง่ายกว่าการเรียนแบบปกติ ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของ ภัชรินทร์

เลิศบุรุษ (2551: บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องผลการใช้กิจกรรมทดลองทางวิทยาศาสตร์ (Science Show) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่ากิจกรรมทดลองทางวิทยาศาสตร์ (Science Show) เรื่องแรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 84.63 /89.70 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างคะแนนสอบ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมทดลองทางวิทยาศาสตร์ (Science Show) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ สายหยุด กิจสุวรรณ์ (2551: บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องรายงานผลการใช้แบบฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนประถมศึกษาธรรมศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า แบบฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 84.43 /82.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดันสูงกว่าก่อนเรียน จากผลการทดสอบค่า t ที่ได้จากการคำนวณเท่ากับ 15.66 ส่วนค่า t ที่ได้จากการเปิดตารางที่ระดับ .05 df 39 มีค่าเท่ากับ 1.697 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่าหลังเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดันนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้แบบฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.62 จัดอยู่ในระดับคุณภาพมากที่สุด แสดงให้เห็นว่า แบบฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด สามารถนำมาใช้เป็นสื่อเพื่อแก้ปัญหาในการเรียนการสอนต่อไป และ บุษกร เชี่ยวจินดากานต์ (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การศึกษานอกสถานที่เสมือน ที่มีต่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการแก้ปัญหาตามกระบวนการวิทยาศาสตร์ โดยใช้การศึกษานอกสถานที่เสมือน เรื่องการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ มีความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบฝึกหัดในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ผู้เรียนมีความจดจำมากขึ้นกว่าการท่องตำราเรียนอย่างเดียว ซึ่งสอดคล้อง กับงานวิจัยของ ดลฤดี รัตนประสา (2547: บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องผลของการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและหินในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับ การสอนโดยใช้ผังกราฟิก เรื่อง ดินและหินในท้องถิ่น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ผังกราฟิกมีความคงทนทาง การเรียน ไม่แตกต่างกับการสอนแบบปกติ และ วัชรพงษ์ พลจารย์ (2543 : บทคัดย่อ)ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต

เรื่องจักรวาลและอวกาศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมกับการสอนตามปกติผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ในการนำเสนอสื่อประสมมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้การสอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุม

3. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงลัพธ์และแรงเสียดทาน ซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด ($\overline{X}$ =4.57, S.D. = 0.68) เนื่องมาจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นสื่อแนวใหม่ ทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ตลอดจนการทำกิจกรรมในบทเรียนทำให้นักเรียนได้รับความสนุกสนาน เพลิดเพลิน และการใช้ VDO Clip ภาพยนตร์การ์ตูน เป็นสถานการณ์จำลองการแก้ปัญหาแบบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ดึงดูดความสนใจกับนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความตื่นตัวในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของ นิกร นวโชติรส (2550: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องจำนวนและการ บวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้ สื่ออีบุ๊ค ผลการวิจัยพบว่า หนังสืออิเล็กทรอนิกส์เรื่องจำนวนและการ บวก ลบ คูณ หาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และจากการใช้นวัตกรรมหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจต่อการเรียนรู้ ส่งผลให้มีการพัฒนาทางด้านทักษะคณิตศาสตร์ เรื่องจำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหารของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพิ่มขึ้น สังเกตจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และจากการสัมภาษณ์นักเรียนที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ เรื่องจำนวนและการบวก การลบ การคูณ การหาร ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปรากฏว่านักเรียนทุกคนชอบและมีความสุขที่ใช้หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ใน การเรียน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรสร้างหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในเนื้อหาอื่น ๆ ที่เป็นเนื้อหาที่ยากแก่การเข้าใจในลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างจากการเรียนรู้ด้วยตนเอง เพื่อเป็นการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ที่มีประสิทธิภาพให้มีจำนวนมากขึ้นต่อไป

2. ควรมีการสร้างสื่อแบบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นแหล่งการเรียนรู้นอกห้องเรียน หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรทำการวิจัยและพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในระบบสื่อหลายมิติอย่าง สมบูรณ์โดยเพิ่มภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย ภาพยนตร์ เพิ่มการโต้ตอบกับบทเรียนในรูปแบบ ต่าง ๆ ให้มากขึ้น ขณะเดียวกันควรพัฒนาระบบฐานข้อมูลเพื่อเก็บบันทึกและรายงานผล ความก้าวหน้าในการเรียนของผู้เรียนด้วย

2. ควรทำการวิจัยด้านเทคนิคการออกแบบหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ในด้านต่าง ๆ เช่น สีและขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในบทเรียน สีพื้นหลังที่ใช้ ภาพประกอบทั้งภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว ตลอดจนเสียงประกอบที่ใช้ในบทเรียน ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการผลิตหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ให้น่าสนใจและทันสมัยมากขึ้น

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

กำธร บุญเจริญ.(2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ผ่านเว็บ 2 รูปแบบที่ต่างกันเรื่องการเขียนสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี.วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ขนิษฐา ศุภวราพรรค์. (2540) “อาจารย์ ยืน ภู่วรวรรณ นักวิจัยและผู้บุกเบิกแห่งวงการคอมพิวเตอร์”. Complus. 1 (เมษายน 2540) : 30-34.

ดลฤดี รัตนประสาท. (2547)ผลของการใช้ผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและหินในท้องถิ่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

นวอร แจ่มขำ.(2547)การพัฒนาหนังสืออิเล็กทรอนิกส์แบบโปรแกรม เรื่องเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุษกร เชี่ยวจินดากานต์. (2549).ผลของการจัดกิจกรรมการแก้ปัญหาตามกระบวนการวิทยาศาสตร์ โดยใช้การศึกษานอกสถานที่เสมือน ที่มีต่อการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา,ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภัชรินทร์ เลิศบุรุษ. (2551)ผลการใช้กิจกรรมทดลองทางวิทยาศาสตร์ (Science Show) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องแรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 . นครศรีธรรมราช : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 4.

รุ่ง แก้วแดง.(2544)รายงานการสัมมนาเรื่อง การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 : ข้อคิดจากกรณีศึกษาจากต่างประเทศ. กรุงเพทฯ : กลุ่มงานพัฒนานโยบายวิทยาศาสตร์ศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี..

สายหยุด กิจสุวรรณ์.(2551). รายงานผลการใช้แบบฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 . ปทุมธานี : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาปทุมธานี เขต 1.

อภิชัย เทอดเทียนวงษ์และสุภาภรณ์ เทอดเทียนวงษ์.(2544) “เรียนและเล่นกับวิทยาศาสตร์” สานปฏิรูป. (พฤศจิกายน 2544) : 33-34.

ภาษาต่างประเทศ

Wang, Cheng-Hsia. An Instructional Design for Greenhouse Effect STS Activity, (1995) .Proceeding of the National Science Council, Republic of China. Part D :Mathematics. Science, and Technology Education. 5(2) : 69-80.