

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา*

THE DEVELOPMENT OF THE COMPUTER MULTIMEDIA INSTRUCTION BASED ON CONSTRUCTIVIST THEORY ON THE BODY SYSTEM IN SCIENCE SUBJECT FOR PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS, WATUTAPHAO SCHOOL

อนุชา คชะชัย**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภาให้มีประสิทธิภาพ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย 3) เพื่อศึกษาคะแนนผลงานที่ผู้เรียนสร้างจากการศึกษา บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2554 ภาคเรียนที่ 2 ของโรงเรียนวัดอู่ตะเภา จำนวน 20 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง 2) บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 5) แบบประเมินผลงาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 6)แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชา

* บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าอิสระระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา

** นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร โทรศัพท์ 081 9953961 e-mail address: T_devilboy@hotmail.com ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ รศ.สมหญิง เจริญจิตรกรรม

วิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ค่าร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา มีประสิทธิภาพ 82.00/81.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา ก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ 38.33 และหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 81.00 ซึ่งแตกต่าง โดยผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ร้อยละ 42.67

3. ผลงานผังมโนทัศน์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา มี ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.74 อยู่ในระดับดีมาก

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.60, S.D. = 0.53 อยู่ในระดับมากที่สุด

Abstract

The objectives of this research are to 1) develop the computer multimedia instruction based on constructivist theory on the body system in science subject for Prathomsuksa 6 students, Watutaphao school 2) compare the student's academic achievement before and after learning with the computer multimedia instruction based on constructivist theory on the body system in science subject 3) study the tasks score that student create of learning with the computer multimedia instruction based on constructivist theory on the body system in science subject for Prathomsuksa 6 students, Watutaphao school 4) study the gratification of Prathomsuksa 6 students, Watutaphao school, having to learn with the computer multimedia instruction based on constructivist theory on the body system in science subject. The samples used in this study are grade 6 students at the school in the second semester of Academic year 2554, a total of 20 people from the choose a specific. Equipment used in the study include 1) a structured interview, 2) the computer multimedia , 3) unit plan of the body system in science subject for Prathomsuksa 6 students 4) the academic achievement test, 5) the tasks assessment tools, 6) the gratification

questionnaire. The data were analyzed by using a percentage (%) average ($\bar{x}$) and standard deviation (SD).

The results of the research were:1) The performance of the computer multimedia instruction based on constructivist theory on the body system in science subject for Prathomsuksa 6 students, Watutaphao school, 82.00/81.00 percent efficiency which is higher than the standard 80/80 percent.2) The results of learning with the computer multimedia instruction based on constructivist theory on the body system in science subject for Prathomsuksa 6 students, Watutaphao school, before and after learning is different that the results of the after learning are 81.00 percent higher than before learning that is 38.33 percent.3) The tasks of student that learning with the computer multimedia instruction based on constructivist theory on the body system in science subject for Prathomsuksa 6 students, Watutaphao school. The average as 4.74, in the very good level. 4) The gratification of student that learning with the computer multimedia instruction based on constructivist theory on the body system in science subject. The average as 4.60, standard deviation as 0.53, in the most level.

บทนำ

การศึกษาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาประเทศ ประเทศที่ประชากรได้รับการศึกษาอย่างมีคุณภาพย่อมก่อให้เกิดความเจริญในทุกๆ ด้าน กระบวนการจัดการศึกษาจึงต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ซึ่งสอดคล้องกับแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2545 – 2559 ที่มีแนวนโยบาย เพื่อบูรณาการการพัฒนาสังคมแห่งการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างความรู้ ความคิด ความประพฤติ และคุณธรรมของคน มีเป้าหมายให้คนไทยมีทักษะและกระบวนการในการคิด การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา มีความใฝ่รู้ และสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่องเต็มตามศักยภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2545) ดังนั้น การศึกษาจึงเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์จรรโลง ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ขึ้นเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต จากความหมายจะเห็นว่าการศึกษาจะช่วยสร้างคนหรือบุคคลให้เจริญงอกงาม และส่งผลต่อสังคมในฐานะที่แต่ละบุคคลมาอยู่ร่วมกันเป็นสังคมก็ตรงกับประโยคที่ว่า “ การศึกษาสร้างคน คนสร้างชาติ ” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2542) ซึ่งเป็นกระบวนการที่มุ่งพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่มีคุณภาพมีความสามารถเต็มศักยภาพ มีการพัฒนาที่สมดุลทั้งสติปัญญา จิตใจ ร่างกาย และสังคม เพื่อเสริมสร้างการพัฒนาและการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจและสังคม

ของประเทศ การศึกษาเป็นกระบวนการถ่ายทอด และเรียนรู้ในการที่จะสร้างสรรค์ พัฒนาคนทั้งในแง่ความรู้ ความคิด ตลอดจนคุณธรรม จริยธรรม เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข สามารถตอบสนองทิศทาง ในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศชาติ ซึ่งประเทศที่ต้องการความก้าวหน้า ต่างให้ความสำคัญกับการพัฒนาคน โดยอาศัยการศึกษาเป็นเครื่องมือ สำหรับประเทศไทย ก็เป็นประเทศที่กำลังพัฒนาและมีปัญหาเกี่ยวกับกำลังคนที่จะตอบสนอง นโยบายการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมค่อนข้างมาก อันสืบเนื่องมาจากระบบ และวิธีการจัดการศึกษาที่ไม่สามารถ สร้าง และกระจายโอกาส รวมทั้งคุณภาพการศึกษาให้กับบุคคลได้อย่างเท่าเทียมกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทิศทางการเปลี่ยนแปลงไปสู่ยุคสังคมแห่งการเรียนรู้ในทศวรรษที่ 21

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ซึ่งเป็นกฎหมายแม่บททางการศึกษา ของประเทศได้กำหนดภารกิจในการปฏิรูปการเรียนรู้ไว้ในเรื่องแนวการจัดการศึกษาว่าในการจัดการศึกษาต้องยึดเรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ ดังนั้น กระบวนการจัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามธรรมชาติ และเต็มศักยภาพการจัดการศึกษา ต้องเน้นทั้งความรู้ คุณธรรม และกระบวนการเรียนรู้ในเรื่อง สาระความรู้ให้บูรณาการความรู้และทักษะต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับแต่ละระดับการศึกษา นอกจากนี้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ ยังต้องส่งเสริมให้ผู้สอนจัดบรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อและแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ พระราชบัญญัติการศึกษาได้กล่าวถึง หมวด 4 แนวทางการจัดการศึกษา (6) จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับผู้ปกครองและชุมชน รวมทั้งส่งเสริมการดำเนินงานและการจัดตั้งแหล่งการเรียนรู้ตลอดชีวิตทุกรูปแบบ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2542 :14)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ในหมวด 4 ว่าด้วยแนวทางการจัดการศึกษามาตรา 22 ได้กล่าวว่า “การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดกระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ” ดังนั้น หลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงกำหนดเป้าหมายสำหรับผู้เรียนทุกคน ที่จะได้รับการพัฒนาด้านความรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น กระบวนการคิด กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ความสามารถในการสื่อสาร การตัดสินใจ การนำความรู้ไปใช้ในชีวิต ตลอดจนมีจิตวิทยาคุณธรรม และค่านิยมที่ถูกต้องเหมาะสมในสังคมไทย (กรมวิชาการ 2545:13)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้จัดสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็น 8 สาระการเรียนรู้ สาระที่ 1- 7 เป็นสาระเชิงเนื้อหา สำหรับสาระที่ 8 เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะและ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งประกอบด้วย ความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร สื่อความหมายทางวิทยาศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ

ทางวิทยาศาสตร์และการเชื่อมโยงวิทยาศาสตร์กับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยกำหนดทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ที่โรงเรียนต้องพัฒนาให้เกิดขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ 2542 : 13 -14) แต่อย่างไรก็ตามการจัดการศึกษาของประเทศไทยในปัจจุบันนั้นพบว่า ยังมีปัจจัยอีกหลายอย่างที่มีผลให้การจัดการศึกษาไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควรจะเป็น เช่น การขาดแคลนบุคลากรทางด้านการศึกษา นักเรียนขาดโอกาส ในการศึกษาหาความรู้ด้วยตัวเอง การขาดแคลนสื่อการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา และปัจจัยอื่น ๆ จากรายงานผลการประเมินคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกันคุณภาพผู้เรียนปีการศึกษา 2552 ของกลุ่มงานวัดผลประเมินผลการศึกษาสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสุพรรณบุรีเขต 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการทดสอบระดับชาติที่จัดสอบโดยสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) คือการสอบ O-NET และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชาติที่จัดสอบโดยสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานคือการสอบ NT ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา ในราย วิชาวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2550-2552 ผลปรากฏว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของระดับเขตพื้นที่การศึกษาร้อยละ 50 ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องจะต้องหาวิธีแก้ไขอย่างเร่งด่วน

วิธีการหนึ่งที่เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าวคือ การปรับกระบวนการจัดการเรียนด้วยวิธีการสอนแบบใหม่ให้สอดคล้องกับปัญหา โดยพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จึงมีการนำแนวคิดทฤษฎีจิตวิทยาการศึกษา มาใช้เพื่อพัฒนารูปแบบวิธีการสอน และจัดรูปแบบการเรียนรู้กันมากขึ้น ทฤษฎีที่กำลังได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันก็คือ ทฤษฎีการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ การที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองตลอดจนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนั้นซึ่งกล่าวว่า ความรู้ (Knowledge) คือการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา (Cognitive Restructuring) จากประสบการณ์และโครงสร้างเดิมที่มีอยู่โดยมีการตรวจสอบว่าสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์เฉพาะอื่นๆ ที่อยู่ในกรอบของโครงสร้างนั้นและโครงสร้างทางปัญญาที่สร้างขึ้นใหม่นี้จะเป็นเครื่องมือสำหรับโครงสร้างใหม่ๆต่อไป (Confrey 1991 : 111 -138) ดังเช่นคำกล่าวของสุมาลี ชัยเจริญ (2551 : 103) ที่กล่าวว่า คอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่เน้นการสร้างความรู้ใหม่โดยเชื่อว่าผู้เรียนมีความรู้เดิมอยู่แล้ว การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ตนพบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมมาก่อน โดยพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏที่พบมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีรากฐานมาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์(Piajet) ซึ่งเรียกว่า Cognitive Constructivism และวิกทอทสกี (Vygotsky) ซึ่งเน้นเกี่ยวกับบริบททางสังคมเรียกว่า Social Constructivism แนวคิดของทฤษฎีนี้มุ่งเน้นการสร้างมากกว่าการรับความรู้ โดยเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็น กับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน มาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structure) หรือที่เรียกว่าสกีมา (Schema)โครงสร้างทางปัญญา

จะประกอบด้วย ความหมายของสิ่งต่างๆ ที่ใช้ภาษา หรือเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือสิ่งที่แต่ละบุคคล มีประสบการณ์ หรือเหตุการณ์อาจเป็นความเข้าใจ หรือความรู้ของแต่ละบุคคล โครงสร้างทางปัญญาของบุคคลจะมีการพัฒนาโดยผ่านกระบวนการดูดซึม (Assimilation) ซึ่งเป็นการนำ สิ่งแวดล้อมภายนอกเข้าหรือความรู้ใหม่เข้ามาไว้ในโครงสร้างทางปัญญา และการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เป็นการโครงสร้างทางปัญญาของตนเองในการรับสิ่งแวดล้อม หรือความรู้ใหม่ โดยการเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมหรือสกีมาของตนเอง เพื่อให้โครงสร้างทางปัญญาของแต่ละบุคคลเข้าสู่สภาพสมดุล หรือเกิดการเรียนรู้ตนเอง (สุมาลี ชัยเจริญ 2551 : 118)

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเองโดยให้ผู้เรียนได้ศึกษา คิด ค้นคว้า ทดลอง ระดมสมอง ศึกษาความรู้จาก สื่อหรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้นกับความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีอยู่แล้ว โดยผู้สอนจะเป็นผู้ช่วยเหลือ มีการตรวจสอบความรู้ใหม่ ซึ่งสามารถกระทำได้ทั้งการตรวจสอบกันเอง ระหว่างกลุ่ม หรือผู้สอนช่วยเหลือในการตรวจสอบความรู้ใหม่ ดังจะเห็นได้จาก การศึกษางานวิจัยของ ธนวัฒน์ กาพหว่า (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้มัลติมีเดียตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบย่อยอาหารกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า มัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบย่อยอาหารกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบสำคัญคือ สถานการณ์ปัญหา การกิจ ธนาคารข้อมูล ฐานความช่วยเหลือ กระตุ้นความรู้และเกม คุณภาพของมัลติมีเดียตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่พัฒนาขึ้นผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ความพึงพอใจของผู้เรียนต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาขึ้นโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

นวัตกรรมทางคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำมาใช้เป็นสื่อในกิจกรรมการเรียนการสอน ในรูปของมัลติมีเดียหรือสื่อประสม ที่ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้และฝึกทักษะได้ด้วยตนเอง ตามความถนัดและความสามารถของแต่ละบุคคล มัลติมีเดียไม่เพียงแต่เป็นการนำเอาเทคโนโลยี เสียง ภาพเคลื่อนไหว ภาพนิ่ง ข้อความและปฏิสัมพันธ์มารวมกันเท่านั้นแต่เทคโนโลยีนี้ยังเป็นช่องทางการสื่อสารที่สามารถนำเสนอต่าง ๆ เข้ามารวมกัน ทำให้สามารถชักจูงใจผู้เรียนได้มากกว่าสื่ออื่น ๆ และเชื่อว่าการสื่อสารนั้นเป็นความรู้สึกตอบสนองในการวิเคราะห์ข้อมูลมัลติมีเดีย ก็คือเครื่องมือการนำเสนอที่มีประสิทธิภาพสูงสุด เพราะว่ามีอำนาจในการชักจูงใจผู้เรียนได้มากกว่า (วิไล กลยาณวัจน์ 2541 : 27-28)

การเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดีย ช่วยให้เกิดการแก้ปัญหาขณะเรียน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี เนื่องจากมัลติมีเดียสามารถรวบรวมสารแต่ละชนิดที่มีคุณภาพ เช่น เสียง และภาพจากวีดิทัศน์ ช่วยให้ เกิดการเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้นสามารถควบคุมกระบวนการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจจะ

เรียนรู้อย่างสนุกสนาน (ไชยยศ เรื่องสุวรรณ 2546 : 4) กล่าวว่ามัลติมีเดีย สามารถมีปฏิสัมพันธ์ มีการโต้ตอบ(Interactive) กับผู้เรียนได้ทันที สะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียนแต่ละครั้ง และแต่ละปัญหา รวมทั้งการใช้คอมพิวเตอร์ในการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนด้วยเครื่อง คอมพิวเตอร์โดยผ่านระบบเครือข่าย ผลการเรียนรู้สามารถบันทึกเก็บไว้และเปรียบเทียบผลกับเกณฑ์มาตรฐานได้ คอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเป็นสื่อการสอน ที่สามารถสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับผู้เรียนให้สนใจบทเรียนได้เป็นอย่างดีและกระตุ้นการรับรู้ในทุก ๆ ด้านรวมทั้งยังตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล นอกจากสื่อและเทคโนโลยีจะส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้ว รูปแบบการเรียนการสอนก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย จัดได้ว่าเป็นการนำนวัตกรรมการใช้สื่อการสอนแบบประสมที่อาศัยการจัดระบบการดำเนินการมาบูรณาการสื่อประเภทต่าง ๆ การนำเทคโนโลยีการศึกษามาใช้สำหรับการสร้างสื่อการสอนที่สนับสนุนทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ โดยสร้างขึ้นในรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกสำหรับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เป็นเครื่องมือที่สามารถใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ได้ เพราะลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย นั้นมีจุดมุ่งหมายของเนื้อหาที่ชัดเจน มีการออกแบบและเตรียมงาน หรือปัญหา ที่เป็นสภาพการณ์ใกล้เคียงความจริง มีวิธีการนำเสนอปัญหาหรือแนวคิดในรูปแบบที่หลากหลาย เพื่อให้ให้นักเรียนได้รับรู้และมองเห็นปัญหาได้ในหลายมุม มีการจัดกิจกรรมและโอกาสให้นักเรียนได้มีบทบาท มีส่วนร่วม และได้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงระหว่างนักเรียนกับบทเรียน และนักเรียนกับนักเรียน และมีการประเมินความรู้ความเข้าใจ และความต่อเนื่องระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ของนักเรียนตลอดเวลาที่เรียนโดยการเรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัย จึงสนใจที่จะพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา เพื่อเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมีความสนุกสนาน มีแรงจูงใจในการเรียนทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภาให้มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย

3. เพื่อศึกษาคะแนนผลงานที่ผู้เรียนสร้างจากการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย

สมมติฐานการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา หลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย สูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 20 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) การเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย

2.2.2 ผลงานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกาย

2.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกาย

3. เนื้อหาที่นำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิด คอนสตรัคติวิสต์ ได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย ซึ่งแบบออกเป็น 2 หน่วย การเรียน คือ ระบบย่อยอาหาร และระบบหมุนเวียนโลหิต

ข้อตกลงเบื้องต้น

นักเรียนมีความรู้พื้นฐานในการสร้างผังมโนทัศน์ จึงสามารถนำมาใช้ในการสร้างผังมโนทัศน์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 1.แบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง
- 2.บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- 3.แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- 4.แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- 5.แบบประเมินผลงาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- 6.แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็น การวิจัยเชิงพัฒนา (Research and Development) ผู้วิจัยจึงได้กำหนดแบบแผนการวิจัยครั้งนี้ โดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ (One - Group Pretest - Posttest Design) ใช้รูปแบบการศึกษาแบบ 1 กลุ่มทดลองที่มีการทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังนี้

1.ขั้นเตรียมการ

1.1 ผู้วิจัยบันทึกข้อความถึงผู้อำนวยการโรงเรียนวัดอู่ตะเภา เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการทดลองกับประชากร

1.2. เตรียมสถานที่ที่ใช้ในการทดลองบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์

2.ขั้นดำเนินการทดลอง ดำเนินการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 1 ดังนี้

ตารางที่ 1 ขั้นตอนการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นเวลา 8 ชั่วโมง 4 สัปดาห์

กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	ชั่วโมงที่
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1. ครูนำเสนอ / ใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องที่จะทำการสอนเรื่องระบบย่อยอาหารว่า “นักเรียนคิดว่าอวัยวะในร่างกายที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารมีอะไรบ้าง และการทำงานของอวัยวะต่างๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร” นักเรียนช่วยกันตอบ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ 2. แจ้งวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ - อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบย่อยอาหารของมนุษย์ - ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน - อธิบายขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ		1
ขั้นดำเนินการกระบวนการจัดการเรียนรู้ - แบ่งกลุ่มผู้เรียน กลุ่มละ 3-4 คน โดยนักเรียนจะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ศึกษาสถานการณ์ปัญหา - ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาสถานการณ์ปัญหา สถานการณ์ปัญหาที่ 1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ - กระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันแสวงหาคำตอบโดยเข้าศึกษาจากองค์ประกอบต่างๆ ที่มีอยู่ในนวัตกรรม - แนะนำให้ผู้เรียนไปค้นหาคำตอบจาก แหล่งเรียนรู้ที่ครูจัดเตรียมไว้ในฐานธนาคารความรู้ หรือแหล่งเรียนรู้อื่น	แบบทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบต่างๆ ในร่างกาย สถานการณ์ที่ 1 ระบบย่อยอาหาร	2
ส่งเสริมการสร้างความรู้ของผู้เรียน - นักเรียนนำแนวคิดที่แต่ละคนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองมาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่มตามภารกิจการเรียนรู้ และทำใบงานที่ 1 เรื่องระบบย่อยอาหาร - ถ้าผู้เรียนยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ให้เข้าไปศึกษาในฐานการช่วยเหลือ	ผลจากการแก้ปัญหาใน สถานการณ์ที่ 1 เรื่องระบบย่อยอาหาร	3

ตารางที่ 1 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	ชั่วโมงที่
การแลกเปลี่ยนมุมมองที่หลากหลาย - ผู้เรียนร่วมกันสรุปแนวทางแก้ปัญหาและเสนอคำตอบ - นักเรียนนำผลงาน ผังมโนทัศน์ ที่ร่วมกันแก้ปัญหาจากภารกิจการเรียนรู้ มาแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างกลุ่ม - นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ช่วยกันสะท้อนความแนวคิดระหว่างกลุ่ม ขั้นสรุป - ครูนำอภิปรายโดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแนวทางแก้ปัญหาของตนเอง - ครูนำเสนอประเด็นให้เพื่อนในชั้นเรียนร่วมกันวิพากษ์แนวทางการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่ม - ครูตั้งคำถามเพื่อให้ผู้เรียนขยายแนวคิดไปสู่การแก้ปัญหาในบริบทที่ต่างกัน การประเมินผล - นักเรียนสรุปองค์ความรู้ลงใน ผังมโนทัศน์	ใบงานที่ 1 เรื่องระบบย่อยอาหาร ฐานการช่วยเหลือ ผังมโนทัศน์	4 5
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 1.ครูนำเสนอ / ใช้คำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่เรื่องที่จะทำการสอนเรื่องระบบหมุนเวียนโลหิตว่า “นักเรียนคิดว่า ภายในร่างกายของเรามีเลือดสืออะไรบ้าง และแต่ละสือมีการทำงาน มีความสัมพันธ์กันอย่างไร” นักเรียนช่วยกันตอบ พร้อมยกตัวอย่างประกอบ - แจงวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ - อธิบายการทำงานที่สัมพันธ์กันของระบบหมุนเวียนโลหิตของมนุษย์ - อธิบายขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนทราบ ขั้นดำเนินการกระบวนการจัดการเรียนรู้ - แบ่งกลุ่มผู้เรียน กลุ่มละ 3-4 คน โดยนักเรียนจะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย	6

ตารางที่ 1 (ต่อ)

กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	ชั่วโมงที่
ศึกษาศถานการณ์ปัญหา - ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนศึกษาศถานการณ์ปัญหา สถานการณ์ปัญหาที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนโลหิต จากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ - กระตุ้นให้ผู้เรียนร่วมกันแสวงหาคำตอบโดยเข้าศึกษาจาก องค์กรประกอบต่างๆ ที่มีอยู่ในนวัตกรรม - แนะนำให้ผู้เรียนไปค้นหาคำตอบจาก แหล่งเรียนรู้ที่ครู จัดเตรียมไว้ ในฐานธนาคารความรู้ หรือแหล่งเรียนรู้อื่น	สถานการณ์ที่ 2 ระบบ หมุนเวียนโลหิต	
ส่งเสริมการสร้างความรู้ของผู้เรียน - นักเรียนนำแนวคิดที่แต่ละคนได้สร้างความรู้ด้วยตนเองมา อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับสมาชิกในกลุ่มตามภารกิจ การเรียนรู้ และทำใบงานที่ 2 เรื่องระบบหมุนเวียนโลหิต - ถ้าผู้เรียนยังไม่สามารถแก้ปัญหาได้ให้เข้าไปศึกษาในฐานการ ช่วยเหลือ	ผลจากการแก้ปัญหาใน สถานการณ์ที่ 2 เรื่อง ระบบหมุนเวียนโลหิต ใบงานที่ 2 เรื่องระบบ หมุนเวียนโลหิต ฐานการช่วยเหลือ	
การแลกเปลี่ยนมุมมองที่หลากหลาย - ผู้เรียนร่วมกันสรุปแนวทางแก้ปัญหาและเสนอคำตอบ - นักเรียนนำผลงาน ผังมโนทัศน์ ที่ร่วมกันแก้ปัญหาจากภารกิจ การเรียนรู้ มาแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างกลุ่ม - นักเรียนกลุ่มอื่น ๆ ช่วยกันสะท้อนความแนวคิดระหว่างกลุ่ม	ผังมโนทัศน์	7
ขั้นสรุป - ครูนำอภิปรายโดยให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอแนวทาง แก้ปัญหาของตนเองและครูนำเสนอประเด็นให้เพื่อนในชั้น เรียนร่วมกันวิพากษ์แนวทางการแก้ปัญหา		
การประเมินผล - นักเรียนสรุปองค์ความรู้ลงใน ผังมโนทัศน์ ทำแบบทดสอบหลังเรียน ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	แบบทดสอบหลังเรียน แบบสอบถามความพึง พอใจ	8

การวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา เสนอเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนการทดสอบระหว่างเรียน (E_1) จากการทำแบบฝึกหัดและค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนการทดสอบหลังเรียน (E_2)

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ก่อนเรียนกับหลังเรียน เสนอเป็นค่าร้อยละ

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ผลงานที่ผู้เรียนสร้างจากการศึกษาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย ใช้เกณฑ์การประเมินผลงานรูบริก (Rubric Score)

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา มีประสิทธิภาพ 82.00/81.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา ก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ 38.33 และหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 81.00 ซึ่งแตกต่าง โดยผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ร้อยละ 42.67

3. ผลงานของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา มี ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.74 อยู่ในระดับดีมาก

4. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย โดยมีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.60, S.D. = 0.53 อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิปรายผล

1. ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียน

วัดอุตะเกา มีประสิทธิภาพ 82.00/81.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ ซึ่งมีความ สอดคล้องกับ กนกกาญจน์ เอนกพลิต (2544 : 57-62) ทำการศึกษา เรื่องการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดีย วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญอยู่ในเกณฑ์ดีมาก และมีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับร้อยละ 77 และไพชยนต์ ชนะบุญ (2548 : 65-78) ได้ศึกษาผลของมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่องดวงอาทิตย์ และบริวาร นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าผู้เรียนที่เรียนจากมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มีคะแนนเฉลี่ยการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย นั้นผู้วิจัยได้ศึกษา เอกสารตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเพื่อใช้ในการสัมภาษณ์ โดยให้อาจารย์ที่ปรึกษาเป็นผู้ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง แล้วนำไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ นำผลการประเมินมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง จากนั้นนำประเด็นการสัมภาษณ์ มาสรุปเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย โดยกำหนดรูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มาทำการเขียนแผนผังโครงเรื่อง และนำมาสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพบทเรียนโดยใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียน จากนั้นนำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียรายบุคคล ปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนมัลติมีเดียกลุ่มย่อย จนได้สื่อที่มีประสิทธิภาพ สามารถนำไปใช้ได้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอุตะเกา ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน โดยก่อนเรียนได้คะแนนร้อยละ 38.33 และหลังเรียนได้คะแนนร้อยละ 81.00 ซึ่งแตกต่าง โดยผลการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ร้อยละ 42.67 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ โดยคะแนนที่ได้หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน มีความ สอดคล้องกับธนวัฒน์ กาพหว่า (2552 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้มัลติมีเดียตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ เรื่องระบบย่อยอาหารกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับ จิราวดี บึงไธย (2548 : 76-80) ได้ศึกษา ผลของมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาเคมี เรื่องอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองตาไก้ศึกษาพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และ ผู้เรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ว่าช่วยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง และกระตุ้นให้เกิดการแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากมัลติมีเดียที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ออกแบบหลักการตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ คือ มีสถานการณ์ปัญหาที่ครอบคลุมเนื้อหา ยาก ปานกลาง ยาก และสภาพบริบทที่ผู้เรียนเผชิญในสภาพจริง มีแหล่งเรียนรู้ที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหา สารสนเทศที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้

สถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญ รวมถึงสิ่งต่าง ๆ ที่ผู้เรียนจะใช้ในการแสวงหาและค้นพบคำตอบ เช่น ฐานการข้อมูล ฐานการช่วยคิด ซึ่งจะมีฐานความช่วยเหลือ สนับสนุนผู้เรียนในการแก้ปัญหา หรือการเรียนรู้ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจให้สำเร็จด้วยตัวเองได้ การโค้ช คือเปลี่ยนบทบาทของผู้สอนที่ทำหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้หรือบอกความรู้มาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำการร่วมมือกันแก้ปัญหา เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่ง ที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่นเพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง การร่วมมือกันแก้ปัญหามีสันับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการคิดไตร่ตรอง เป็นแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ได้เสวนาแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่นสำหรับการออกแบบการร่วมมือกันแก้ปัญหาในขณะสร้างความรู้

3. ผลงานผังมโนทัศน์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกาย สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา จากการจัดทำผลงานเป็นบุคคล จำนวน 20 คน พบว่านักเรียนทุกคนมีผลงาน ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.74 อยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนมีความรู้พื้นฐานในการสร้างผังมโนทัศน์ จึงสามารถนำมาใช้ในการสร้างผลงานผังมโนทัศน์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกาย ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ สวยงามและครบถ้วน ผังมโนทัศน์ ได้ขยายความคิดในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเองหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่าง ๆ ในร่างกายนักเรียนสามารถสร้างผังมโนทัศน์ ให้เห็นภาพของความคิดที่หลากหลายมุมมอง โดยการอภิปรายกลุ่ม และการระดมความคิด สมาชิกทุกคนเสนอความคิดเห็น ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ในขั้นที่ 5 คือการร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) เป็นอีกองค์ประกอบหนึ่ง ที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่นเพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง การร่วมมือกันแก้ปัญหามีสันสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการคิดไตร่ตรอง (Reflective Thinking) เป็นแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ได้เสวนาแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่นสำหรับการออกแบบการร่วมมือกันแก้ปัญหาในขณะสร้างความรู้ นอกจากนี้การร่วมมือกันแก้ปัญหายังเป็นส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยนและป้องกันความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Misconception) ที่จะเกิดขึ้นในขณะการเรียนรู้ รวมทั้งการขยายแนวคิด

4. ระดับความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดอู่ตะเภา ที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย มีค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) = 4.60, S.D. = 0.53 อยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ จิราวดี บึงไธย (2548 : 76-80) ได้ศึกษา ผลของมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ รายวิชาเคมี เรื่องอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองตาไก้ศึกษา พบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และ ผู้เรียนมีความคิดเห็นเกี่ยวกับการออกแบบมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ว่าช่วยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง และกระตุ้นให้เกิดการแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่องอภิปรายได้ว่า เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกาย ที่สร้างขึ้น เป็นรูปแบบใหม่ที่นักเรียนไม่เคยพบมาก่อนเมื่อ

นักเรียนได้ศึกษาจากบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ผลิตขึ้นใช้ สื่อ วัสดุอุปกรณ์และเทคนิควิธีการต่าง ๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และส่วนประกอบด้าน มัลติมีเดียประกอบด้วย รูปแบบของบทเรียนมีความสวยงามและน่าสนใจ ตัวอักษรอ่านง่ายชัดเจน การ นำเข้าสู่บทเรียนทำให้เกิดความพึงพอใจที่จะศึกษาเนื้อหามากขึ้น มีคำแนะนำในการใช้บทเรียนและ กิจกรรมมีลำดับขั้นตอนเหมาะสม ภาพที่ใช้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาและช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ เสียงที่ใช้ในการบรรยายในบทเรียนคอมพิวเตอร์มีการกระตุ้นให้เกิดความน่าสนใจและนาติดตาม บทเรียนมีเทคนิคในการนำเสนอที่เหมาะสมและน่าสนใจ สื่อชนิดอื่นๆที่นำมาประกอบบทเรียน เหมาะสมและน่าสนใจ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่ได้นำเสนอไปแล้วนั้น ผู้วิจัยมีข้อค้นพบและแนวความคิดมาใช้เป็น ข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ครูจะเป็นผู้ มีบทบาทสำคัญในการจัดประสบการณ์เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ครูจึงควรเป็นเพียงผู้ เสนอกิจกรรมตาม วัตถุประสงค์ เป็นผู้อำนวยความสะดวก จัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ ให้คำแนะนำ คอย กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นของตนเองออกมาให้มากที่สุด และไม่เป็นผู้ชักนำความคิดให้เป็นไป ในทิศทางที่ครูต้องการ นอกจากนี้ครูจะต้องใจเย็น เปิดใจให้กว้างในการยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน
2. ในการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ครูควรจะมี การอธิบายขั้นตอนการจัดกิจกรรมและการสร้างชิ้นงานควรมีการอธิบายขั้นตอน ให้นักเรียนเข้าใจก่อน เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมต่อเนื่องไปด้วยดี และเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการเปรียบเทียบรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยมัลติมีเดียตามแนว คิดคอนสตรัคติวิสต์ศึกษากับรูปแบบการสอนอื่น ๆ เพื่อหาวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับ ผู้เรียนมากที่สุด และพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
2. ควรมีการศึกษาสภาพปัญหาในการพัฒนามัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อหาทาง แก้ไข และพัฒนารูปแบบการสอนให้ดียิ่งขึ้นต่อไป
3. ควรมีการพัฒนามัลติมีเดียตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ ที่มีปัญหา ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ เจตคติ ความคงทนในการเรียนรู้ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กนกกาญจน์ เอนกพลิน. “การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบมัลติมีเดียวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1”. รายงานการค้นคว้าอิสระ การศึกษามหาบัณฑิต : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2544. ถ่ายเอกสาร.
- กรมวิชาการ. **คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2545.
- จิราวดี บึงไธย . “ผลของมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์รายวิชาเคมีเรื่องอะตอม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองตาไก้ศึกษา.”วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2548.
- ไชยยศ เรื่องสุวรรณ**. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์และบทเรียนบนเครือข่าย.
- พิมพ์ครั้งที่ 8. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.**
- ธนวัฒน์ กาฬหว่า. “ผลการใช้มัลติมีเดียตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ระบบย่อยอาหาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ”.วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2552. ถ่ายเอกสาร
- ไพชยนต์ ชนะบุญ. “ผลของมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่องดวงอาทิตย์ และบริวาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4”. วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2548. ถ่ายเอกสาร.
- สุมาลี ชัยเจริญ. **ทฤษฎีคอนสตรัคติวิซึม**.ขอนแก่น : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2545.
- _____. **เทคโนโลยีการศึกษาและการพัฒนาระบบการสอน**. ขอนแก่น: ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์: มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2551.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545**. กรุงเทพฯ: บริษัทพริกหวานกราฟิก จำกัด, 2545.