



วารสารอิเล็กทรอนิกส์
ทางการศึกษา

OJED, Vol.10, No.2, 2015, pp.172-184

OJED

An Online Journal
of Education

<http://www.edu.chula.ac.th/ojed>

ผลของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น บูรณาการ
ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Effect of process of conducting inquiry learning activities using 7 learning cycle
integrated with ICT on science process skills

นางสาวภาพิสุทธิ ภูวนานพงค์ *

Papisut Poovayanphong

อาจารย์ ดร.ยรวัดน์ คล้ายมงคล **

Yurawat Klaimongkol, Ph.D.

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำในกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดบางหญ้าแพรก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้อง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแปรปรวนและทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มทดลองมีคะแนนหลังการทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปหลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มสูงกับนักเรียนกลุ่มต่ำในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนในนักเรียนกลุ่มสูงมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนมากกว่ากลุ่มต่ำ

* นิสิตมหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรวิทยาดงใต้ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: ataimlovely2@hotmail.com

**อาจารย์ประจำสาขาวิชาประถมศึกษา ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

E-mail Address: yurawat05@gmail.com

ISSN1905-4491

Abstract

The objectives of this study were 1) to compare science process skill in experiments and interpreting scientific data before and after class of grade 5 students in the class that was taught by using seven steps of scientific inquiry method integrating with information and communication technology with the normal class. 2) To compare science process skill in experiments and interpreting scientific data before and after class of the high group with the low group in the class that was taught by using seven steps of scientific inquiry method integrating with information and communication technology. The participants of this study were two classes of grade 5 students of Wat Bangyhapraek School in the second semester of academic year 2014. The quantitative data analysis was based on arithmetic mean, standard deviation, variance, and T-test. The study found that 1) the science process skill in experiments between the experimental group and the control group was different at a significance level 0.5. The average score after class of the experimental group was higher than the control group. 2) The science process skill in experiments and interpreting scientific data after class between the high group and the low group was different at a significance level 0.5. The average score after class of the high group is higher than the low group.

คำสำคัญ: วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น/ การบูรณาการ ICT กับการเรียนรู้การสอน/ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

KEYWORDS: 7 LEARNING CYCLE/ INTEGRATED WITH ICT/ SCIENCE PROCESS SKILLS

บทนำ

การปฏิรูปการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 คือ เรียนให้เกิดทักษะชีวิต เรียนให้เกิดทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตที่ดี เป็นประโยชน์แก่ตนเองและผู้อื่น ทักษะที่ควรมี คือ 1) การมีความรู้ในวิชาหลัก (core subjects) รู้ในลักษณะสหวิทยาการ (interdisciplinary) และต้องมีความรู้รอบตัวอื่นๆ 2) การมีทักษะชีวิตและมีทักษะอาชีพ (Life and Career Skills) 3) การเรียนรู้จะเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิตและสร้างนวัตกรรมใหม่ (Learning and Innovation Skills) และ 4) ทักษะด้านสารสนเทศสื่อและเทคโนโลยี (Information, Media and Technology Skills) (วิโรจน์ สารรัตน์, 2556) ดังนั้นการเรียนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับการปฏิรูปการเรียนรู้ คือ เรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับใช้สะสมเป็นทักษะชีวิตและทักษะการเรียนรู้ที่จะได้ใช้ประโยชน์ตลอดไป จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีกรอบแนวคิดใหม่ เพราะ กรอบความคิดเดิมที่ใช้กันในปัจจุบันมีความล้าสมัยไม่เหมาะสมสำหรับเด็กในยุคสมัย การเรียนวิทยาศาสตร์มีวัตถุประสงค์ไม่ใช่เพียงเพื่อให้ “รู้วิชา” แต่ต้องการให้เป็นพื้นฐานความเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวทั้งที่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น วิธีการเรียนรู้ (การสอน) ที่ถูกต้องจะเป็นตัวจุดประกายความพิศวง (fascination) ความใคร่รู้ (inquiry mind) และความหลงใหล (passion) หรือแรงบันดาลใจ (inspiration) ต่อการเรียนรู้ (วิจารณ์ พานิช, 2555)

สมาคมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science - AAAS) ได้พัฒนาโครงการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับอนุบาลจนถึงประถมศึกษาที่เน้นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โครงการนี้ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะพื้นฐาน (basic science process skills) 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการ

หาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ และทักษะขั้นผสมผสาน (integrated science process skills) 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการควบคุมตัวแปร ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุปโดยการสอนวิทยาศาสตร์มีความจำเป็นอย่างมากที่จะต้องฝึกฝนนักเรียนให้รู้จักนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการเรียนเพื่อให้นักเรียนได้รู้จักพัฒนาการคิดและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเองมีความชำนาญ สามารถเชื่อมโยงความรู้สู่ชีวิตประจำวันได้

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นเกิดจากความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2544) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากที่จะต้องฝึกฝนและปลูกฝังให้กับนักเรียนเพื่อจะใช้เป็นวิธีการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยเป็นวิธีการเดียวกับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นเครื่องมือของนักวิทยาศาสตร์ ที่ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ของธรรมชาติ เป็นทักษะทางสติปัญญาที่ดีที่สุดที่มนุษย์มี ฉะนั้นถ้าต้องการให้คนคิดเป็นคิดเก่ง คิดรอบคอบและแก้ปัญหาเป็น การสอนวิทยาศาสตร์จะต้องให้นักเรียนได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากสภาพการณ์ในปัจจุบันการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่บรรลุจุดมุ่งหมายและมีปัญหาเนื่องจากในการสอนวิทยาศาสตร์นั้นครูจะเน้นเนื้อหามากเกินไป มักเป็นการสอนด้วยวิธีการบรรยาย นักเรียนไม่ค่อยได้ปฏิบัติการทดลองจริง ไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนขาดการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการคิด การจัดการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมาแล้วยังประสบกับปัญหาหลายประการ เช่น ปัญหาด้านครูผู้สอน พบว่า ในเรื่องการจัดหาหรือผลิตสื่อให้หลากหลายสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เพราะ วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่วัดด้วยเรื่องธรรมชาติ บางเรื่องและบางเนื้อหาเป็นนามธรรมยากแก่การอธิบายให้นักเรียนเข้าใจได้เป็นสาเหตุให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำลง ปัญหาด้านผู้เรียน พบว่า นักเรียนเรียนส่วนใหญ่ขาดแรงจูงใจ ขาดความกระตือรือร้น ไม่กล้าแสดงความคิดเห็น ไม่สามารถคิดวางแผนเพื่อแก้ปัญหาหรือป้องกันปัญหาที่อาจเกิดขึ้นอย่างเป็นระบบระเบียบไม่เข้าใจลักษณะธรรมชาติและขาดการเรียนรู้โดยการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

นอกจากนี้ตัวบ่งชี้สำคัญที่เป็นปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ จากการวิเคราะห์ข้อสอบของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (O-NET) ในแต่ละปีการศึกษาจะเห็นได้ว่าในวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนมากจะเป็นข้อสอบที่เน้นทักษะการทดลอง การตั้งตัวแปรและสมมติฐานที่จะเกิดขึ้นจากการทดลอง เป็นข้อสอบที่จะให้สถานการณ์ในการทดลองเพื่อที่จะถามถึงการบันทึกผลและการลงข้อสรุปที่ได้จากการทดลอง นอกจากนี้ยังเน้นความเข้าใจที่สามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ นักเรียนจึงควรมีประสบการณ์ตรงในการทำทดลองมาก่อนจึงจะสามารถทำข้อสอบได้ถูกต้อง แต่ในการทำข้อสอบไม่ได้ใช้เพียงแค่ทักษะการทดลองแค่เพียงอย่างเดียว แต่จะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานหลากหลายทักษะผสมอยู่ด้วย เพื่อให้นักเรียนสามารถสังเกต วิเคราะห์ สังเคราะห์ บันทึกผลการทดลอง ตีความและสรุปผลที่ได้จากการทดลองให้ได้ ดังเช่น ข้อมูลของคะแนนผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2552 - 2557 มีคะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศต่ำกว่าร้อยละ 50 คือ ร้อยละ 38.67, 41.56, 40.82 37.46 36.10 และ 42.13 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษา

แห่งชาติ,2558) สิ่งเหล่านี้จึงสามารถสะท้อนให้เห็นว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรมีการพัฒนากรอบแนวคิดใหม่ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อที่จะพัฒนาทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญที่จะช่วยทำให้การเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประสบความสำเร็จได้ คือ ทักษะการทดลอง ซึ่งเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสานที่รวมเอาทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐานหลายทักษะไว้รวมกัน โดยนักวิทยาศาสตร์ใช้การทดลองเป็นเครื่องมือในการหาคำตอบของปัญหา ตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้น ในขั้นตอนการทดลองจะมีการนำเอาขั้นตอนต่างๆ ของกระบวนการวิทยาศาสตร์มาประกอบกัน เช่น กำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดตัวแปร การออกแบบการทดลอง และดำเนินการทดลองอย่างรอบคอบ การสังเกตและบันทึกผลการทดลองอย่างละเอียด ตลอดจนการตีความหมายข้อมูลที่บันทึกไว้ได้อย่างถูกต้องและตรงไปตรงมา (ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และพิศาล สร้อยธูหระ,2553) ดังนั้นนักเรียนควรต้องมีความสามารถในการออกแบบและดำเนินการทดลอง เพราะในการดำเนินการทดลองนั้นผู้ที่ทำการทดลองจะต้องทำหลายอย่างด้วยกัน เช่น การออกแบบการทดลอง กำหนดตัวแปร ดำเนินการทดลองรวบรวมข้อมูลตีความหมายข้อมูลและสรุปผลการ ซึ่งทักษะการทดลองนี้นักเรียนในปัจจุบันยังขาดประสบการณ์ในปฏิบัติการทดลองด้วยตนเองเป็นจำนวนมาก เพราะ มักจะได้รับการเรียนการสอนด้วยวิธีการบรรยายจากครูในชั้นเรียน หรือเป็นได้เพียงแค่ผู้สังเกตการทดลอง ซึ่งเป็นวิธีการที่ขัดแย้งกับการปฏิรูปการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 โดยสิ้นเชิง

นอกจากนี้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องเกิดกับนักเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์และเป็นทักษะที่มีความสำคัญเกิดควบคู่ไปกับทักษะการทดลองเสมอ คือ ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป นักเรียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีความรู้ความเข้าใจและลงข้อสรุป เพราะเป็นความสามารถของนักเรียนในการแปลผลจากข้อมูลได้อย่างถูกต้อง มีความละเอียดรอบคอบเป็นทักษะหนึ่งในกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่สามารถฝึกหัดและพัฒนาได้ โดยข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทดลอง จากการสังเกต การเปลี่ยนแปลง หรือปรากฏการณ์ธรรมชาติโดยทั่วไปก่อนที่จะนำมาเสนอเพื่อสื่อความหมายนั้น ส่วนใหญ่มักจะผ่านขั้นตอนของการจัดกระทำข้อมูล ข้อมูลส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปของสัญลักษณ์ ตารางรูปภาพ หรือกราฟ ที่รวบรวมรายละเอียดต่างๆ ของข้อมูลที่ได้ ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุปนี้เป็นทักษะที่จำเป็นโดยเฉพาะสำหรับนักวิทยาศาสตร์ นักการศึกษา นักเรียนหรือแม้แต่บุคคลธรรมดา เพราะชีวิตประจำวันของเรามักจะพบข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบต่างๆ มากมาย (ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ และพิศาล สร้อยธูหระ,2553)

ดังนั้นเมื่อศึกษาทฤษฎีกระบวนการเรียนรู้และหลักการการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีการนำมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ของนักการศึกษา คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ (Inquiry Learning) กระบวนการสืบสอบหาความรู้เป็นวิธีการสอนรูปแบบหนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงเป็นการสอนที่เหมาะสมที่สามารถนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์,2544) แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ ได้สอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2544) คือ การสอนแบบสืบสอบหาความรู้เป็นรูปแบบการสอนที่แก้ปัญหา คือ เป็นวิธีที่ช่วยให้ผู้เรียนรู้จักการวิเคราะห์ การเรียนแบบสืบสอบจะกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้เป็นอย่างมาก นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดกิจกรรมเกิดความสุขสนุกสนาน ไม่จำเจ มีการค้นพบความ

จริงจากอุปกรณ์การสอนมากมายเป็นการเรียนรู้ที่มีวัตถุประสงค์ที่แน่นอนตามที่ตั้งไว้ การเรียนการสอนแบบสืบสอบหาความรู้เป็นการสอนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้ทำการสอบสวนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อฝึกให้คิดอย่างมีเหตุผล คิดแก้ปัญหา ใช้ความคิดและสติปัญญาของตนเองอย่างอิสระ ทำให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกตมีเหตุผลมีความเชื่อมั่น กล้าแสดงออกทางความคิดมากยิ่งขึ้น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียน ซึ่งเป็นขั้นตอนที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้สิ่งใดก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนต่อไป ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีขั้นตอน 7 ขั้น ได้แก่ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการนำกระบวนการสืบสอบหาความรู้ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนสนใจในการเรียนมากขึ้น มีความกล้าแสดงออกและให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่างๆ มากขึ้น นักเรียนมีความสนุกสนานและมีความสุขในการเรียน โดยได้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ พงษ์ โปรงสำโรง (2549) ศึกษาเรื่องผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในวิชาฟิสิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แนวทางในการที่จะแก้ปัญหการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และพัฒนาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สู่กรอบแนวความคิดใหม่เพื่อให้สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 โดยกระทรวงศึกษาธิการได้เริ่มโครงการโรงเรียนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ICT เพื่อพัฒนาการเรียนรู การจัดรูปแบบการเรียนการสอนจึงต้องเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ขึ้นมาเอง นักเรียนต้องสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาใหม่ (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2550) โดยในสภาพความเป็นจริงแล้วครูใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ICT จัดการเรียนการสอนมานานเพียงแต่ยังใช้รูปแบบเดิม การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ICT (Information and Communication Technology) มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบแต่มีอยู่เป็นจำนวนน้อย ครูผู้สอนในโรงเรียนประถมศึกษาส่วนใหญ่มีปัญหาในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ICT ในการสอนมาก เพราะ ครูขาดความรู้และทักษะในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ICT ขาดผู้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ ในการผลิตและการใช้ อีกทั้งยังไม่มีผู้ที่นำรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่นำประโยชน์ของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อการเรียนการสอน จึงเป็นการสมควรที่จะมีการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนขึ้นมาโดยใช้การบูรณาการร่วมกับการจัดการเรียนการสอน เช่น การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย Learning Object หรือ Web Quest มาบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอน เพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนและส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ การเรียนการสอนโดยการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ICT จะทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น นักเรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งความรู้ที่หลากหลาย เช่น การสืบค้นข้อมูลทางอินเทอร์เน็ต การใช้ Learning Object การค้นคว้าด้วยการใช้ Search Engine

การค้นคว้าจากแหล่งที่ให้บริการข้อมูลทางการศึกษา การเรียนผ่านสถานีวิทยุโทรทัศน์การศึกษาทางไกลผ่านดาวเทียม มีการสร้างแหล่งข้อมูลด้วยตนเองจัดทำสไลด์ จัดทำในรูปแบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) หรือจัดทำในรูปของ HTML หรือเว็บเพจ เป็นต้น เพื่อที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย สามารถเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมมากขึ้น ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์จากสิ่งที่ได้เรียนรู้มาจนสามารถที่จะเชื่อมโยงสิ่งที่ได้เรียนรู้เข้ากับชีวิตจริงได้ (กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร, 2550)

ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอนการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่มีขั้นตอนที่สำคัญ 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียนที่ในขั้นนี้เป็นขั้นที่มีความจำเป็นสำหรับการสอนที่มีเป้าหมายที่สำคัญ คือ การกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจและตื่นตัวกับการเรียน สามารถสร้างความรู้อย่างมีความหมาย นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ และขั้นการนำความรู้ไปใช้เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน จะใช้ประกอบกับสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ICT) ที่หลากหลาย เช่น Animation, Simulation, Multimedia, Learning Object, CAI หรือ Web Quest มาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อดึงดูด กระตุ้นความสนใจ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และเสริมสร้างกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน ที่จะสามารถส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ มีความน่าสนใจและอาจเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในด้านทักษะการทดลอง และทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุปในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ด้านนี้เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นผสมผสานที่จะทำให้ให้นักเรียนได้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านอื่นๆ อีกด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีปกติ

2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำในกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน และการบูรณาการเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนการสอน

2. การออกแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi – experimental Research) ที่มีรูปแบบการวิจัยแบบ Pretest - Posttest Control Group Design ซึ่งมีการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มนักเรียนที่เรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นตอน

บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการปกติ คือ สอนโดยการจัดกิจกรรม 3 ชั้น คือ ชั้นนำ ชั้นสอน และชั้นสรุป

3. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา

กลุ่มตัวอย่างของการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 2 ห้อง

ขั้นตอนในการเลือกนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

1. นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 3 ห้อง ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ไปวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One - way ANOVA) พบว่า ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของทุกห้องเรียนไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ผู้วิจัยเลือก 2 ห้องที่มีค่าเฉลี่ยเลขคณิตใกล้เคียงกันมากที่สุดและมีจำนวนนักเรียนทั้งสองห้องใกล้เคียงมากที่สุด คือ ห้อง ป.5/1 (คะแนนเฉลี่ย 35.63) และ ป.5/3 (คะแนนเฉลี่ย 35.13)

3. จัดนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยการจับฉลาก กลุ่มทดลอง คือ ห้อง ป.5/1 เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และกลุ่มควบคุม คือ ห้อง ป.5/3 เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติ

4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

4.1.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง เสียงและการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 12 แผน รวม 15 ชั่วโมง

4.1.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง เสียงและการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยวิธีการสอนแบบปกติ จำนวน 12 แผน รวม 15 ชั่วโมง

4.2 การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

4.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และศึกษาหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เลือกเนื้อหาหน่วยการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องเสียงและการได้ยิน เป็นเนื้อหาที่ใกล้ตัวนักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และสามารถนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

4.2.2 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบโดยแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ

4.2.3 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่สร้างเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาตรวจสอบให้คำแนะนำเพื่อการแก้ไขปรับปรุงให้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความถูกต้อง

4.2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ที่สร้างเสร็จแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ 3 ท่านตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้องแล้วจึงนำไปทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด

4.3 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุป เรื่อง เสียงและการได้ยิน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบเขียนตอบสั้นจำนวน 10 ข้อ

4.4 การสร้างและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.4.1 ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิเคราะห์กำหนดสาระการเรียนรู้ และกำหนดโครงสร้างของแบบวัดทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบเขียนตอบสั้น จำนวน 10 ข้อ

4.4.2 สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่องเสียงและการได้ยิน และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนข้อสอบแต่ละชุดเป็น เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และแบบเขียนตอบสั้น 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 40 คะแนน

4.4.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความถูกต้องทางภาษา ให้ข้อเสนอแนะแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่านตรวจสอบดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (IOC) และความถูกต้องของภาษา

4.4.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงไปทดสอบกับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างที่ทำวิจัยแต่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างมากที่สุด

4.4.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ให้นักเรียนกลุ่มใกล้เคียงทำมาตรวจให้คะแนน จากนั้นนำคะแนนมาวิเคราะห์หา ค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.50 - 0.75 และค่าอำนาจจำแนกมีค่า 0.25 - 0.63

4.4.6 นำแบบทดสอบไปวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงทั้งฉบับโดยใช้สูตร KR - 20 ด้วยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Method) โดยความเที่ยงมีค่า 0.88 ดังนั้นจึงได้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

5. การเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย

5.1 ทดสอบก่อนเรียนทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เสียงและการได้ยิน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ และแบบเขียนตอบสั้นจำนวน 10 ข้อ รวม 40 คะแนน

5.2 จากนั้นดำเนินการสอนนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สอนสัปดาห์ละ 4 ชั่วโมง เป็นเวลารวม 15 ชั่วโมงในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ เรื่อง เสียงและการได้ยิน

5.3 หลังจากการทดลองสิ้นสุดลงผู้วิจัยจึงดำเนินการทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง เสียงและการได้ยิน เพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปหลังเรียน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

6.1 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้คะแนนสอบที่ได้จากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t – test dependent และ t – test independent) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

6.2 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้คะแนนสอบที่ได้จากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t – test dependent และ t – test independent) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

6.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มสูงกับกลุ่มต่ำในกลุ่มทดลอง โดยใช้คะแนนสอบที่ได้จากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยสร้างขึ้นนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t– test independent) ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ผลการวิจัย

1. คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 11.39 และกลุ่มควบคุมมีคะแนนก่อนเรียนเท่ากับ 11.42

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มทดลองเท่ากับ 33.38 และค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มควบคุมเท่ากับ 23.81 ซึ่งกลุ่มทดลองมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทดลองมากกว่ากลุ่มควบคุม

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปหลังเรียนระหว่างนักเรียนกลุ่มสูงกับนักเรียนกลุ่มต่ำในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนในนักเรียนกลุ่มสูงเท่ากับ 35.67 และค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนในนักเรียนกลุ่มต่ำเท่ากับ 30.43 ซึ่งนักเรียนกลุ่มสูงมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนมากกว่ากลุ่มต่ำ

อภิปรายผล

1. ผลของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นบูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปของนักเรียน

นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นบูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารมีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปหลังการทดลองมากกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ตามแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 และนักเรียนกลุ่มสูงในกลุ่มทดลองก็มีคะแนนเฉลี่ยของคะแนนวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปหลังการทดลองมากกว่านักเรียนกลุ่มต่ำในกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

ในการรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะด้านการทดลองในขั้นของการสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป นักเรียนได้มีโอกาสฝึกทักษะการทดลอง ได้แก่ นักเรียนจะร่วมกันกำหนดประเด็นที่จะศึกษามีการคาดคะเนคำตอบและการตั้งสมมติฐาน การกำหนดตัวแปร การออกแบบการทดลอง การศึกษาค้นคว้าปฏิบัติการทดลอง การบันทึกผลการทดลอง นักเรียนสามารถนำคำตอบที่ได้จากการคาดคะเนกับคำตอบที่ได้จากการปฏิบัติการทดลองมาอภิปราย วิเคราะห์ แลกเปลี่ยนความรู้ในห้องเพื่อที่จะหาข้อสรุปสอดคล้องกับแนวคิดของทวิศกดิ์ จินดานุรักษ์และพิศาล สร้อยธูหฺร่า (2553) ที่กล่าวโดยสรุปว่าการทดลองเป็นขั้นตอนที่สำคัญอย่างหนึ่งในการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้สามารถตรวจสอบได้ว่าสมมติฐานที่ตั้งขึ้นมานั้นยอมรับได้หรือไม่เพียงใด ซึ่งเป็นการช่วยให้ได้คำตอบที่แท้จริงของปัญหาที่ประสบ ถ้าปราศจากการทดลองอาจทำให้ปัญหาของนักวิทยาศาสตร์บางปัญหาไม่สามารถจะหาคำตอบที่แท้จริงได้ กล่าวคือเป็นเพียงสมมติฐานที่ขาดการตรวจสอบนั่นเอง

ในส่วนของการพัฒนาทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป ในการทดลองค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์นั้น นักเรียนสามารถฝึกได้ในขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นประเมินผลและชั้นนำความรู้ไปใช้ เมื่อนักเรียนดำเนินการทดลอง การสังเกต และการบันทึกข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลแล้ว ขั้นตอนต่อไปที่จะต้องทำ คือ อธิบายผลที่ได้จากการสังเกตว่าเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น นักเรียนจะต้องนำข้อมูลไปใช้จึงจำเป็นต้องตีความหมายข้อมูลให้อยู่ในรูปของภาษาพูดหรือภาษาเขียนที่สื่อความหมายกับคนทั่วๆ โดยเป็นที่เข้าใจได้ การอธิบายผลที่ได้จากการสังเกตนี้เรียกว่าการตีความหมายและลงข้อสรุป ซึ่งนักเรียนจะต้องดึงเอาประสบการณ์หรือความรู้เดิมเข้ามาใช้ด้วย โดยการบรรยายคุณลักษณะหรือข้อมูลที่มีอยู่ในรูปแบบตาราง กราฟ แผนภูมิ รวมถึงความสามารถในการบอกความหมายข้อมูลและสามารถลงข้อสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด สอดคล้องกับแนวคิดของทวิศกดิ์ จินดานุรักษ์และพิศาล สร้อยธูหฺร่า (2553) ที่กล่าวว่า ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปของสัญลักษณ์ ตาราง รูปภาพ กราฟ ฯลฯ ที่รวบรวมรายละเอียดต่างๆ ของข้อมูลไว้อย่างครบถ้วนและกะทัดรัดในการนำเอาข้อมูลไปใช้จำเป็นต้องตีความหมายข้อมูลให้อยู่ในรูปของภาพที่จะใช้สื่อความหมายอย่างถูกต้องและเป็นที่เข้าใจตรงกัน ความสามารถในการตีความหมายข้อมูลจัดเป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยการใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นบูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ครูผู้สอนได้นำเทคนิควิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบสอบหาความรู้ 7 ขั้น บูรณาการร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไว้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้สืบค้นหาคำตอบหรือประเด็นที่กำหนดเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) เป็นขั้นที่ครูผู้สอนนำภาพ วิดีโอ Graphic นำเสนอเนื้อหาที่เน้นกราฟิก โดยให้นักเรียนได้มีโอกาสดึงความรู้เดิมออกมาผ่านการตั้งคำถามจากครูในเรื่องที่เกี่ยวข้อง การนำเสนอเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่เหมาะสมมาใช้ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะรู้จักการตั้งคำถามจากความสงสัย จะเกิดพฤติกรรมของนักเรียน คือ จะให้ความสนใจและพยายามรวบรวมความรู้เดิมและยังสามารถแลกเปลี่ยนคำตอบกับเพื่อนที่อยู่ในกลุ่ม ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ในเรื่องที่จะเรียนต่อไปได้เป็นอย่างดี

ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นขั้นที่ครูผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจในเนื้อหาที่จะเรียนต่อไป โดยการใช้สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เช่น Education Games ให้นักเรียนได้เล่นเกมการศึกษาเพื่อสร้างความสนใจก่อนที่จะนำเข้าสู่บทเรียน การใช้ Animation หรือวิดีโอที่น่าสนใจ เป็นการนำเสนอเนื้อหาที่มีอธิบายให้เห็นภาพขั้นตอนอย่างชัดเจน นักเรียนส่วนใหญ่ก็จะแสดงความสนใจในเรื่องที่เรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายและคาดคะเนคำตอบที่ได้จากการกำหนดประเด็น และครูได้นำเสนอขั้นตอน วิธีการทดลองด้วยวิดีโอหรือรูปภาพ การใช้บทเรียน E-Learning เพื่อสาธิตการทดลองที่ถูกต้อง ก่อนที่จะให้นักเรียนได้ลงมือศึกษาค้นคว้า ปฏิบัติการทดลอง นักเรียนจะได้ตรวจสอบว่าสิ่งที่ตนเองคาดคะเนถูกต้องหรือไม่ ในขั้นตอนของการปฏิบัติการทดลองนี้นักเรียนจะรู้สึกตื่นเต้นที่ได้ปฏิบัติการทดลองจริง สามารถลงมือทำการทดลองเพื่อหาคำตอบได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนสร้างองค์ความรู้จากการกิจกรรมการทดลอง วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองค้นคว้า อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดกับเพื่อนในห้องเรียนเพื่อบันทึกข้อสรุปลงในแบบฝึกหัด ในขั้นนี้นักเรียนจะได้ฝึกการตีความหมายจากข้อมูลที่ได้มาและสามารถลงข้อสรุปที่ถูกต้องได้ โดยครูสามารถสรุปความรู้อีกครั้งโดยการใช้ Learning Object, บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) มาช่วยในการสรุปความรู้ที่ถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง และในขั้นนี้ครูพบว่านักเรียนได้ฝึกใช้ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุปอย่างสม่ำเสมอ ส่งผลให้ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุปของนักเรียนได้เกิดการพัฒนาขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Expansion / Elaboration Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทดลองมาประยุกต์ใช้ ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในสิ่งที่เรียนมากยิ่งขึ้น ครูสามารถใช้ วิดีโอในเรื่องที่เป็นสาระเพิ่มเติมหรือการใช้คอมพิวเตอร์สถานการณ์จำลอง โดยอาศัยการจำลองสถานการณ์จริงมากที่สุด โดยการยกสถานการณ์นั้นมาไว้ในชั้นเรียน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้และความเข้าใจในความเป็นจริงของเรื่องนั้น ซึ่งจะเป็นการเติมเต็มความรู้ให้นักเรียนมากยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นขั้นที่ประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยกระบวนการที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การซักถาม การตรวจผลงาน ในขั้นการประเมินผลนี้

จะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นและมีความตั้งใจในการทำกิจกรรมทุกขั้นตอน โดยครูใช้แบบฝึกหัดจาก Learning Object หรือแบบฝึกหัดใน E-Book ที่สามารถให้ผลการประเมินตอบกลับแก่นักเรียนทันที ทำให้นักเรียนสามารถประเมินการเรียนรู้ของตนเองและป้องกันการเข้าใจบทเรียนผิดพลาด

ขั้นที่ 7 ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เป็นขั้นที่นักเรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการเรียนไปต่อยอดกับความรู้ใหม่ นักเรียนสามารถนำความรู้จากชั้นสอนต่างๆ ที่เรียนรู้ด้วยตนเองและเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนสมาชิกในห้องมาประยุกต์ใช้ในกิจกรรมที่มีความยากมากขึ้น ครูนำเสนอสถานการณ์ บทเรียน หรือกิจกรรมในเรื่องที่เกี่ยวข้องมาให้นักเรียนได้เรียนรู้เข้าใจเพิ่มเติม เพื่อเป็นการถ่ายโอนความรู้จากเรื่องที่ได้เรียนมาให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้บริหารสถานศึกษา

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น บูรณาการร่วมกับสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการจัดการเรียนการสอนเป็นสื่อที่มีคุณค่าที่จะช่วยพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ผู้บริหารควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ครูผู้สอนนำ การเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบที่พัฒนาขึ้นจากการวิจัยครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านอื่นๆ ด้วย และควรจัดสรรให้มีบุคลากรช่วยเหลือทางด้านเทคนิค รวมถึงส่งเสริมศักยภาพและความรู้ของครูผู้สอน

1.2 ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน

1.2.1 ครูผู้สอนควรศึกษารายละเอียดของกิจกรรมและรูปแบบการสอนและทำความเข้าใจและวิเคราะห์เนื้อหาในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ สืบค้นสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้สอดคล้องและเหมาะสมกับเนื้อหา เช่น หลักการพื้นฐาน เนื้อหาสาระ รวมถึงบทบาทของครูผู้สอนและบทบาทของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนให้เข้าใจเพื่อให้ครูผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจในหลักการสอนแต่ละขั้นอย่างแท้จริง

1.2.2 การนำรูปแบบการเรียนการสอนนี้ไปใช้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสาระการเรียนรู้อื่นๆ ในวิชาวิทยาศาสตร์ หรือนำไปปรับใช้เข้ากับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นได้ เพื่อส่งเสริมสนับสนุนและพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดที่เป็นวงจรการเรียนรู้ที่สามารถถ่ายโอนการเรียนรู้เข้ากับชีวิตประจำวันได้

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะในประเด็นที่ควรศึกษาค้นคว้าต่อไป ดังนี้

2.1 ควรมีการศึกษาค้นคว้าผลของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น บูรณาการร่วมกับสื่อเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารนอกเหนือจากทักษะด้านการทดลองและด้านการตีความหมายและลงข้อสรุป หากมีการวิจัยครั้งต่อไปอาจจะนำไปใช้ในการพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ ได้ เพื่อให้มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในหลายด้าน

2.2 ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องเป็นระยะยาว เช่น ในแต่ละภาคการศึกษาหรือตลอดปีการศึกษา เพื่อให้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สามารถครอบคลุมทุกหน่วยการเรียนรู้ได้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2550). *กรอบนโยบายเทคโนโลยีสารสนเทศ ระยะ พ.ศ. 2544 – 2553 ของประเทศไทย*. กรุงเทพมหานคร: ธนาเพรส แอนด์ กราฟฟิก.กรม
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพมหานคร: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์และพิศาล สร้อยธุหร่า. (2553). *ชุดพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ (Science 3) (พิมพ์ครั้งที่ 7)*. กรุงเทพมหานคร: สุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2550, ตุลาคม-ธันวาคม). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ 7 ชั้น. *วารสารวิชาการ*, 10(4), 24-30.
- ปริศนา ประชุมพันธุ์. (2553). ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ที่มีต่อความสามารถในการใช้ ภาษาไทยของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1. *วารสาร OJED*, 6(1), 950 – 964.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีการเทคนิค การสอน 1*. กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป เมเจนเมนท์จำกัด.
- พฤกษ์ โปรงสำโรง. (2549). ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ในวิชาฟิสิกส์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. *วารสาร OJED*, 2(1), 570 – 580.
- วิจารณ์ พานิชย์. (2555). *ส่งความสุขสู่คุณภาพการศึกษา*. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสถาบันส่งเสริมการจัดการความรู้เพื่อสังคม.
- วิโรจน์ สารัตนะ. (2556). *กระบวนการทัศน์ใหม่ทางการศึกษา ; กรณีศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ปีที่ 21* กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ทิพย์วิสุทธิ.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2544). *การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2558). *ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบ O-NET ป.6 วิชาวิทยาศาสตร์ระดับประเทศ ปีการศึกษา 2557*. สืบค้นจาก <http://www.niets.or.th/>.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2544). *พัฒนาการของคุณภาพ นักเรียน ประถมศึกษาและแนวทางการประเมิน*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา.