

academic year at Anubankhonglan School, Kamphaeng Phet province. The research instruments were lesson plans, critical thinking ability test, and satisfaction questionnaire. The statistic used to analyze the data were mean, standard division, t-test dependent and t-test independent. The result were concluded as follow: 1) The critical thinking ability of post-learning by Infographic with Inquiry-Based Learning of students in grade 6 was higher than pre-learning at the .05 level of significance, 2) The critical thinking ability of learning by Infographic with Inquiry-Based Learning of students in grade 6 was higher than the conventional teaching at the .05 level of significance, 3) The satisfaction of the students after using Infographic with Inquiry-Based Learning of students in grade 6 were totally at high level ($\bar{X} = 4.10$, S.D. = 0.46).

Keywords: Infographics, Inquiry-Based Learning, Critical Thinking Ability

บทนำ

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 เป็น การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนามนุษย์ให้มีทักษะสำหรับการ ออกไปดำรงชีวิต ในการพัฒนาคุณภาพของเยาวชนไทย ให้สอดคล้องกับทักษะดังกล่าว ผู้สอนจึงต้องเตรียมความ พร้อมในการจัดการเรียนรู้ ต้องมีการนำสื่อทางเทคโนโลยี เข้ามาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติหรือกระบวนการ เรียนรู้รูปแบบอื่นที่หลากหลาย ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถ เข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ ผู้เรียน สามารถใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล เกิดการเรียนรู้ ด้วยตนเอง มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ข้อมูล รวมถึง การจัดการข้อมูลอย่างเป็นระบบ

ปัจจุบัน พบว่า การเรียนการสอนในกลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น ไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร โดย จากรายงานผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ประจำปีการศึกษา 2557 ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ใน ภาพรวมของประเทศ พบว่า ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยในสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 42.37 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ โดยเฉพาะความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนขาด ทักษะในการคิดอย่างเป็นระบบ ขาดความรู้ความเข้าใจใน การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รวมถึงการพัฒนาตนเอง อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ ใน ศตวรรษที่ 21 โดยปัญหาที่สำคัญที่ส่งผลให้ ผลการทดสอบ ยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน คือ ผู้เรียนขาดความสามารถใน การคิดวิเคราะห์ ได้แก่ 1) ผู้เรียนไม่สามารถจำแนกข้อมูล ในเรื่องกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกได้ว่าเนื้อหาใน ส่วนใดมีความสำคัญ จำเป็นหรือมีบทบาทมากที่สุด 2) ผู้เรียนไม่สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างธรณีพิบัติภัย กับผลกระทบต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่นได้ 3) ผู้เรียนไม่สามารถจัดการเนื้อหาหรือสรุปใจความสำคัญของเนื้อหาแล้วนำเสนอเป็นชิ้นงานในสาระในการเรียนรู้

เรื่องประเภทของหิน ซึ่งเนื้อหาจำนวนมากยากแก่การจดจำ เช่น ชื่อของหิน ลักษณะและคุณสมบัติของหิน

The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (2003) ได้แนะนำแนวทางการจัดการ เรียนรู้ที่สามารถช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของผู้เรียนซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 คือ การ ใช้กระบวนการเรียน แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) โดยนักการศึกษา กลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้นำวิธีการสอนแบบสืบเสาะ หาความรู้มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเสนอขั้นตอนในการเรียนการสอน เป็น 5 ขั้นตอน เรียกว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle หรือ 5Es) คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจ และค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบายและลง ข้อสรุป (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมิน (Evaluation) นอกจากนี้ การใช้สื่อการ เรียนการสอนทางเทคโนโลยีทางการศึกษาเป็นสิ่งที่มีความ หมายอย่างมากในปัจจุบัน หน่วยงานทางการศึกษาได้มีการนำ เทคโนโลยีสารสนเทศมาใช้ ร่วมกับกระบวนการจัดการ เรียนการสอน เนื่องจากเป็นตัวกลาง ที่ช่วยให้การสื่อสาร ระหว่างผู้สอน และผู้เรียนดำเนินไปได้ อย่างมีประสิทธิภาพ จากบทความของ Tesana (2015) ได้นำอินโฟกราฟิก เข้ามา ใช้ร่วมกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน ในรายวิชา คอมพิวเตอร์โดยให้ผู้เรียนสืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูล และจำแนกข้อมูล จากนั้นผู้เรียนได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูล แล้วสรุปนำเสนอเป็นอินโฟกราฟิก สร้างชิ้นงานได้อย่าง สร้างสรรค์ ส่งผลให้กระบวนการจัดการเรียนการสอน เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และบรรลุเป้าหมายและยัง ส่งเสริมทักษะทางเทคโนโลยี

ดังนั้น การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาผลการใช้อินโฟ กราฟิกร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ ที่มีต่อความ สามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา



ปีที่ 6 โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนร่วมกันแสวงหาความรู้ ร่วมกันคิดวิเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง รวมไปถึงสร้างชิ้นงานโดยใช้อินโฟกราฟิกส่งผลให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนและเรียนรู้ อย่างมีความสุข

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังการใช้อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สูงกว่าก่อนเรียน
2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จากการใช้อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แตกต่างจากกระบวนการเรียนแบบปกติ

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ก่อนและหลังการใช้อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ ที่มีต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ จากการใช้อินโฟกราฟิก ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับกระบวนการเรียนแบบปกติ
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนจากการใช้อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ ที่มีต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาผลการใช้อินโฟกราฟิก ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ ที่มีต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชรที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย

ตัวแปร

ตัวแปรต้น

1. การใช้อินโฟกราฟิก (Infographics) ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก
2. กระบวนการเรียนการสอนแบบปกติ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก

ตัวแปรตาม

ความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ขอบเขตด้านเนื้อหา

การใช้อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ ได้แบ่งเนื้อหาในการจัดการเรียนการสอนเรื่องการเปลี่ยนแปลงของโลก โดยแบ่งออกเป็น 2 เรื่อง คือ 1) หินในท้องถื่นของเรา และ 2) ธรณีพิบัติภัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบทดลอง (Experimental Research) ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Pretest Posttest Control Group Design (Tuckman, 1999) ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงแบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	O_1	X_1	O_2
CR	O_1	X_2	O_2

ความหมายของสัญลักษณ์

X₁ หมายถึง การสอนโดยใช้อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ

X₂ หมายถึง การสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ

O₁ หมายถึง การทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนการทดลอง

O₂ หมายถึง การทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์หลังการทดลอง

ER หมายถึง กลุ่มทดลอง (Experimental Group)

CR หมายถึง กลุ่มควบคุม (Control Group)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชรที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 88 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน อำเภอคลองลาน จังหวัดกำแพงเพชรที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 60 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

1. กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 30 คน ได้รับการสอนโดยใช้อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ

2. กลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 30 คน ได้รับการสอน โดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ

ตารางที่ 2 แสดงขั้นตอนการสอนโดยใช้อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ

กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ	อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ
ขั้นการสร้างความสนใจ (Engagement)	- ครูหาภาพอินโฟกราฟิก ที่เกี่ยวกับ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก - ครูตั้งประเด็นคำถามเกี่ยวกับภาพอินโฟกราฟิกที่นักเรียนได้ดู - ผู้เรียนตอบคำถาม
ขั้นการสำรวจและค้นหา (Exploration)	- ครูให้นักเรียนค้นคว้าหาข้อมูล รูปภาพ และสัญลักษณ์ - นักเรียนค้นคว้าหาข้อมูล รูปภาพ และสัญลักษณ์จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ - นักเรียนบันทึกข้อมูลลงในตารางบันทึกผลการสำรวจ
ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)	- นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูลอธิบายและลงข้อสรุป - ครูสังเกตพฤติกรรมและการตอบคำถามของนักเรียน

เครื่องมือวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้อินโฟกราฟิก ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งประกอบด้วย 2 เรื่อง ได้แก่ 1) หินในท้องถิ่นของเรา แบ่งเป็น 1.1) หินในท้องถิ่นของเรา 1.2) ประเภทของหินและวัฏจักรของหิน 1.3) แหล่งหินในประเทศไทย และ 1.4) การเปลี่ยนแปลงของหิน 2) ธรณีพิบัติภัย แบ่งเป็น 2.1) ธรณีพิบัติภัย และ 2.2) เหตุการณ์ธรณีพิบัติภัย

2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก โดยข้อคำถามมีลักษณะเป็นคำถามวิเคราะห์เนื้อหาตามตัวชี้วัด ได้แก่ 1) อธิบายจำแนกประเภทของหิน โดยใช้ลักษณะของหิน สมบัติของหินเป็นเกณฑ์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ จำนวน 8 ข้อ 2) สำรวจและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของหิน จำนวน 14 ข้อ และ 3) สืบค้นและอธิบายธรณีพิบัติภัยที่มีผลต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อมในท้องถิ่น จำนวน 8 ข้อ

3. แบบสอบถามความพึงพอใจ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้อินโฟกราฟิก ร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามขั้นตอนดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 (ต่อ)

กระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ	อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ
<p>ชั้นขยายความรู้ (Elaborate)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาสร้างอินโฟกราฟิกโดยใช้เว็บไซต์ Piktochart - ครูเป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การสร้าง อินโฟกราฟิก และให้คำแนะนำ
<p>ชั้นการประเมินผล (Evaluation)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนนำเสนอผลการสร้างอินโฟกราฟิก - ครูสังเกต ตั้งคำถามและประเมินความรู้ของนักเรียน

หาคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีจำนวน 30 ข้อคำถาม นำผลการตรวจสอบมาวิเคราะห์ค่าความเหมาะสม ได้ค่าความเหมาะสม โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 3.86$, S.D. = 0.09) แสดงว่าสามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ได้

2. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก เป็นแบบปรนัย จำนวน 50 ข้อแล้วนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน ซึ่งมีประสบการณ์ในด้านหลักสูตรและการสอนไม่น้อยกว่า 10 ปี 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา ซึ่งมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งมีประสบการณ์ไม่น้อยกว่า 10 ปี และ 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 10 ปี จำนวน 2 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้อง โดยพิจารณาความสอดคล้อง (IOC) ของข้อสอบ มีค่าความสอดคล้อง 0.80-1.00 ซึ่งถือได้ว่ามีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดของหลักสูตร และนำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน ที่เคยเรียนเนื้อหา เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก มาแล้ว มีค่าความยากง่าย (P) มีค่าอยู่ระหว่าง 0.27-0.67 และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.27-0.67 ซึ่งมีค่าอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ทั้งหมด จำนวน 30 ข้อ จาก 50 ข้อ จากนั้น นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลคลองลาน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้วิธีของคูเดอร์ริชาร์ดสัน (KR-20) โดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .84

3. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ข้อคำถาม 11 ข้อ จำนวน 1 ฉบับ แล้วนำแบบ

สอบถามความพึงพอใจให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษา และการประเมินที่ถูกต้อง และนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (IOC) แล้วเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน แล้วนำมาหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ของ Cronbach เกณฑ์การหาความเชื่อมั่นกำหนดไว้ 0.80 ขึ้นไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สุ่มนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มาจำนวน 2 ห้องเรียน โดยการสุ่มอย่างง่ายแล้วจับฉลากเลือกเป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง และกลุ่มควบคุม 1 ห้อง จำนวนห้องละ 30 คน

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก

3. ดำเนินการสอนตามแผนการสอนโดยใช้อินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ สำหรับกลุ่มทดลอง และแผนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนแบบปกติ สำหรับกลุ่มควบคุม เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของโลก ใช้เวลาสอน 16 ชั่วโมง

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้วจึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียนทั้งสองกลุ่มโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

5. นำผลคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์มาเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้ t-test dependent และเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ระหว่างอินโฟกราฟิกร่วมกับกระบวนการเรียนแบบสืบเสาะ และกระบวนการเรียนแบบปกติ โดยใช้ t-test Independent



สืบเสาะที่มีต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ในกลุ่ม
สาระการเรียนรู้อื่น นอกจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

References

Saitong, P. (2014). Infographic Animation Design for Instruction. *Art and Architecture Journal Naresuan University*, 5(2), 119-135.

Songarjin, S. (2008). *The results of learning management by an inquiry process on the analytical thinking abilities, abilities in problem in problem solving and learning achievements in science of prathomsuksa six students.* (Master's thesis). Thaksin University, Songkhla.

Srisaard, B. (2013). *Basic research* (9th ed.). Bangkok: Suveeriyasarn.

Suwanchol, C. (2014). *Flipped classroom Concept map with social media and Infographics for The 21st Century Learning.* Retrieved from <http://www.vcharkam.com/varticle/500242>

Tesana, J. (2015). *Infographics Design.* Retrieved from <http://www.learningstudio.info>

The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2003). *Organizing Science Education in Basic Education Curriculum.* Bangkok: Printing Guru Council of LAT Phrao.

Tuckman, B. (1999). *Conducting Educational Research* (5th ed.). U.S.A.: Harcourt Brace & Company.

Vanichvasin, P. (2015). Potentials of using infographics in enhancing the quality of learning. *Panyapiwat Journal*, 7(Special Issue), 227-249.