

การพัฒนาวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม

A Development of Nice's Model Learning style for Environmental Activities

รัชนิกร ฤทธิรงค์¹

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนัก และพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบใหม่ สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 60 คน จากโรงเรียนวัดธรรมศาลา 30 คน เป็นกลุ่มควบคุม และโรงเรียนบ้านเกาะแก้ว 30 คน เป็นกลุ่มทดลอง ดำเนินการทดลอง โดยครูประจำสาระวิชาวิทยาศาสตร์ สอนด้วยวิธีปกติกับนักเรียนโรงเรียนวัดธรรมศาลา จังหวัดนครปฐม และสอนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม กับนักเรียนโรงเรียนบ้านเกาะแก้ว จังหวัดเพชรบูรณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน t-test

ผลการวิจัยพบว่า

1. วิธีการเรียนรู้แบบใหม่ สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม มีประสิทธิภาพ 81.67/82.56
2. นักเรียนโรงเรียนบ้านเกาะแก้ว จังหวัดเพชรบูรณ์ ที่เรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนัก และพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนโรงเรียนวัดธรรมศาลา จังหวัดนครปฐม ที่เรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนัก และพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม หลังเรียนทันที และหลังเรียนต่อมาห้าเดือน ของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

คำสำคัญ : กิจกรรมสิ่งแวดล้อม วิธีการเรียนรู้แบบใหม่

Abstract

The purposes of this research were aimed to study the learning achievement, the awareness and the environmental conservative on behavior of the secondary school students by using Nice's Model Learning Style for Environmental Activities.

The samples in this research were sixty secondary school students. Thirty students from Thamasala School were assigned in the control and Thirty students from Bann Kao Kaew School in the experimental group. The Thamasala School students from Nakonpathom were taught by the regular class with a science teacher, where as Bann Kao Kaew School students from Petchaboon in the experimental group were taught by using Nice's Model Learning Style for Environmental Activities. The statistics used in this research were mean , percentage, standard deviation and t-test.

The result of research indicated

1. Nice's Model Learning Style for Environmental Activities had efficiency 81.67 / 82.56

¹ นักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

2. The students from Bann Kao Kaew School, Petchaboon who were taught by using Nice's Model Learning Style for Environmental Activities had significant higher learning achievement, awareness and environmental conservative on behavior than the regular class students at the 0.05

3. The achievement, awareness and environmental conservative on behavior posttest and posttest five months left of the students were taught by using Nice's Model Learning Style for Environmental Activities had significant at the 0.01

Keywords : Environmental activities, Nice's Model Learning Style

บทนำ

ปัจจุบันโลกได้ล่วงเข้าสู่สมัยแห่งความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี การสื่อสารที่ไร้พรมแดน และความเปลี่ยนแปลงอย่างกว้างขวางรวดเร็วของสังคมโลก อาทิ การเพิ่มขึ้นของประชากรทำให้มีความต้องการบริโภค อุปโภคมากเป็นทวีคูณ การเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก ก่อให้เกิดโรงงานอุตสาหกรรมพร้อมกับเครื่องจักรกลที่มีประสิทธิภาพได้ถูกผลิตขึ้นอย่างมากมายเพื่อนำไปผลิตสินค้าอุปโภค บริโภค ทั้งที่จำเป็นและเกินความจำเป็น ทุกชาติต้องเร่งพัฒนาทางเศรษฐกิจของสังคมประเทศตน เพื่อชิงความเป็นมหาอำนาจทางเศรษฐกิจ การรีบเร่งพัฒนานั้นมีความจำเป็นในการนำวัตถุดิบหรือทรัพยากรธรรมชาติไปใช้ประโยชน์กันอย่างฟุ่มเฟือยไร้จิตสำนึก ไม่รู้ถึงปัญหา และผลกระทบของการไม่เกื้อกูลซึ่งกัน และกันของสรรพสิ่งในโลก เป็นเหตุทำให้สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศถูกทำลายเสียความสมดุลทำให้เกิดปัญหา “โลกร้อน”

ภาวะโลกร้อนก่อให้เกิดปัญหาที่ส่งผลกระทบต่อมวลมนุษย และสิ่งแวดล้อมทั่วภูมิภาคทั่วโลก ทั้งทางตรงและทางอ้อมและทวีความรุนแรงขึ้น ดังเห็นได้จากหนังสือพิมพ์ โทรทัศน์ และสื่ออื่นๆ ดังเช่น ภัยจากลมพายุนากรีตที่เกิดขึ้นในประเทศพม่า ธรณีพิบัติภัยแผ่นดินไหวในประเทศจีน ซึ่งเป็นมหันตภัยที่เกิดขึ้นในเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2551 มหันตภัยทั้งสองนี้ได้คร่าชีวิตมนุษย์นับหมื่นนับแสนคนในคราวเดียวกันสร้างความเศร้าโศกไปทั่วโลก

ประเทศไทยเป็นสังคมหนึ่งของโลกที่กำลังเร่งพัฒนาทั้งด้านเศรษฐกิจ และด้านเทคโนโลยี เพื่อให้เทียมเท่านานาชาติประเทศ ซึ่งการพัฒนาก็หลีกเลี่ยงไม่ได้กับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อุบัติขึ้น ซึ่งท้ายสุดก็ส่งผลให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อม เช่น ปัญหามลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียง สารพิษ ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ทรัพยากรและระบบนิเวศถูกทำลาย ประเทศไทยโดยประชากรไทยได้ร่วมสร้างปัญหาสิ่งแวดล้อมทั้งหลายขึ้นซึ่งเป็นเหตุทำให้โลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น และผู้ที่ได้รับผลกระทบจากภาวะโลกร้อนด้วยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ก็คือ พวกเราชาวไทยดังเช่นที่วัดขุนสมุทจีน จังหวัดสมุทรปราการ เมื่อในอดีต พระลูกวัด และเจ้าอาวาสทำวัตรในโบสถ์อย่างสงบไม่มีคลื่นทะเลรอบกวน แต่ปัจจุบันคลื่นทะเลได้รุกพื้นที่พื้นดินชาวบ้านชาววัดจนถึงในโบสถ์และก็จะรุกรามไปไม่หยุดยั้งตามกาลเวลาโดยแน่แท้เหตุการณ์น้ำทะเลหนุนรุกล้ำแผ่นดินในครั้งนี้ สร้างปัญหาความเดือดร้อนอย่างมหาศาลให้กับชาวดัง ส่วนชาวบ้านต้องอพยพหาที่อยู่ใหม่ทั้ง ๆ ที่พื้นที่เดิมยังมีได้โอนกรรมสิทธิ์เป็นของตน

ถึงเวลาแล้วที่ทุกคนทั่วภูมิภาคทั่วโลก ต้องให้ความสนใจ จริ่งจ้งร่วมมือในการแก้ไขปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม ด้วยการดูแล ป้องกัน หรืออนุรักษ์ทรัพยากรและพัฒนาสิ่งแวดล้อม ให้ดำรง

คงอยู่หรือใช้ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม โดยใช้สอยเท่าที่จำเป็นอย่างประหยัด ได้ประโยชน์สูงสุด เพื่อบรรเทาความรุนแรงของอุบัติภัยที่จะเกิดจากวิกฤตการณ์โลกร้อนในปัจจุบันให้ลดน้อยลง

ผู้เขียนในฐานะนักสิ่งแวดล้อมจะใช้โอกาส
วิกฤตการณ์นี้ โดยใช้กระบวนการทางการศึกษา เป็น
กระบวนการสร้างความรู้ส่งเสริม และสนับสนุนให้คน
ไทยมีคุณภาพชีวิตที่ดี โดยได้ค้นพบองค์ความรู้พัฒนา
วิธีการเรียนรู้แบบใหม่ สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม
ซึ่งเป็นนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่มีระบบ มี
แบบแผน ที่มีเนื้อหาความรู้พื้นฐานด้านทรัพยากรและ
ปัญหาทางสิ่งแวดล้อม เรื่องภาวะโลกร้อน ซึ่งจะทำให้
ผู้เข้าร่วมกิจกรรมได้รับความรู้ เกิดความรู้สึกตระหนัก
และมีพฤติกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ทั้งยังเกิดประโยชน์
แก่ชุมชน สังคม ประเทศ และเกิดประโยชน์ต่อคุณภาพ
สิ่งแวดล้อมโลกอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

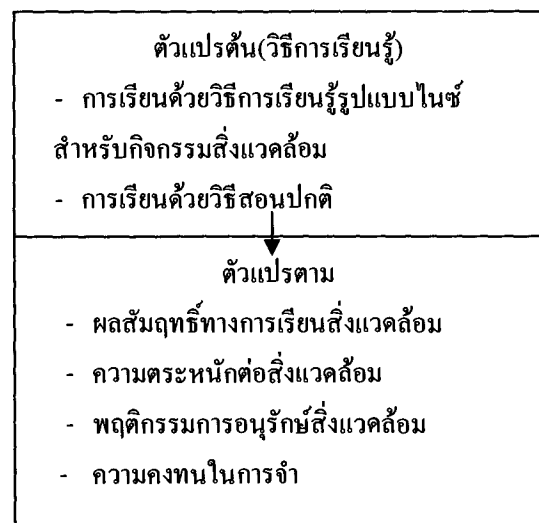
เพื่อสร้าง และพัฒนาวิธีการเรียนรู้ด้วยรูปแบบใหม่
สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม โดยจัดให้มีกิจกรรมเรียนรู้
แบบร่วมมือกันคิดแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน
และชุมชน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความตระหนัก และ
พฤติกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหรือทักษะกระบวนการ
ปฏิบัติสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
ตลอดทั้งการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมในอนาคต

สมมติฐานของการวิจัย

1. กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ สำหรับ
กิจกรรมสิ่งแวดล้อม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูง
กว่ากลุ่มการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ 0.05
2. กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ สำหรับ
กิจกรรมสิ่งแวดล้อม มีความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมหลัง
เรียนสูงกว่ากลุ่มการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ สำหรับ
กิจกรรมสิ่งแวดล้อม มีพฤติกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม
หลังเรียนสูงกว่ากลุ่มการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนปกติอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนัก และ
พฤติกรรมอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนกลุ่ม
ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ สำหรับกิจกรรม
สิ่งแวดล้อม หลังเรียนทันที และหลังเรียนห้าเดือน
ไม่แตกต่างกัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภูมิที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบ
ใหม่ สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม นับเป็นกิจกรรมการ
ปฏิรูปการศึกษา ซึ่งมีหลักการที่สำคัญดังนี้

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบใหม่
(Nice's Model) สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม หมายถึง
การจัดประสบการณ์ที่เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียน
เป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลเป็นระบบ โดย
อาศัยข้อมูลในอดีต และปัจจุบันจากปัญหาที่เกิดขึ้นกับ
สภาพแวดล้อมหรือสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวผู้เรียน เพื่อ
ช่วยให้เห็นผลกระทบที่จะเกิดในอนาคต เป็นแนวคิด
แนวทางในการตัดสินใจที่จะเลือกกระทำ หรือหลีกเลี่ยง
การกระทำ อีกทั้งสามารถคิดหา และประดิษฐ์สิ่ง
ทดแทนใช้แทนทรัพยากรที่หายาก ซึ่งทำให้ผู้เรียนมี
ความตระหนักคำนึงถึงผลกระทบ ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต
ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบใหม่

สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม จึงเป็นการจัดการทางสิ่งแวดล้อมที่เรียกว่า “สิ่งแวดล้อมศึกษา” ที่เป็นทักษะเชิงรุก มากกว่าความรู้ และในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมนั้น ผู้เรียนจะต้องนำข้อมูลมาร่วมมือกันระดมความคิด ช่วยกันวิเคราะห์ สังเคราะห์ หาวิธีแก้ปัญหา ปฏิบัติการแก้ปัญหา และสรุปความคิดรวบยอดประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันด้วยตนเอง

วัตถุประสงค์

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้รูปแบบโน้ตสำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้แนวโน้มการเปลี่ยนแปลง และการจัดการทางสิ่งแวดล้อมในอนาคต
2. เพื่อให้ผู้เรียนได้เห็นแนวทางว่าความคิดหรือ การกระทำในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในอนาคต ได้อย่างไร
3. เพื่อฝึกการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผลสามารถ คาดการณ์เหตุการณ์ ปัญหา และวิธีแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ที่จะเกิดในอนาคต
4. เพื่อฝึกให้ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน โดยตัดสินใจเลือกกระทำหรือหลีกเลี่ยง การกระทำที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอีกทั้งสามารถ คิดหาสิ่งประดิษฐ์ประยุกต์ใช้ทดแทนทรัพยากรที่หายาก

องค์ประกอบ

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้รูปแบบโน้ตสำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม มีองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1. เนื้อหาสาระ ปัญหา หรือเหตุการณ์สำหรับการเรียนรู้
2. กระบวนการคิดวิเคราะห์ และกระบวนการปฏิบัติของผู้เรียน
3. ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ลักษณะการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้รูปแบบโน้ตสำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม เน้นให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบหรือค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนจะใช้วิธีการปฏิบัติหรือกระบวนการต่าง ๆ ที่เห็นว่ามีประสิทธิภาพ และตรงกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่กลุ่มสนใจ ผู้เรียนใช้กระบวนการแก้ปัญหา แล้วนำไปสู่การค้นพบ มีการสำรวจปัญหาหรือเสนอปัญหาในโรงเรียน และชุมชน ร่วมมือกัน รวบรวมข้อมูล และร่วมมือกันศึกษาค้นคว้าหาความรู้ คิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และดำเนินการปฏิบัติงาน กิจกรรมต่าง ๆ ผู้เรียนสามารถได้ค้นพบด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นผู้ให้คำปรึกษาแนะนำหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้วิธีหรือกระบวนการที่เหมาะสม สรุปข้อค้นพบ ซึ่งอาจใช้วิธีการเก็บข้อมูลจากการลงมือปฏิบัติจริง ด้วยการที่ผู้สอนจัดกิจกรรมในบทปฏิบัติการให้ผู้เรียนร่วมมือปฏิบัติงาน 4 ขั้น ดังนี้ 1) ร่วมมือกันวางแผน 2) ร่วมมือกันปฏิบัติงานตามแผน 3) ร่วมมือกันตรวจสอบประเมินผล 4) ร่วมมือกันปรับปรุงแก้ไขผลงานและจัดนำเสนอผลงาน

จากเหตุผลดังกล่าว ขั้นตอนการเรียนรู้จึงปรับเปลี่ยนไปตามวิธีหรือกระบวนการที่ใช้อย่างหลากหลายแต่ในการวิจัยครั้งนี้ ขอเสนอแนวความคิดความรู้ข้อสรุปใหม่ ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้รูปแบบโน้ตสำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม ดังนี้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้รูปแบบโน้ตสำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้า และสร้างประยุกต์ขึ้นตามแนวคิดทฤษฎี การสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Training) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ทฤษฎีการคิดประยุกต์ (Apply Thinking) และทฤษฎีการจัดการสิ่งแวดล้อมสากล (ISO 14001) ด้วยการดำเนินงานเป็นระบบคุณภาพวงจรเดมมิง (Deming cycle) โดยมีขั้นตอนการจัดกิจกรรมเรียนรู้ ประกอบด้วย 4 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นนำ แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 6 คน โดยใช้เกณฑ์ความสามารถประสบการณ์การเรียนรู้ในระบบโรงเรียน จัดกลุ่มนักเรียนตามประสบการณ์เรียนรู้มาก : ปานกลาง : น้อย ในอัตรา 2 : 2 : 2 และให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรม เกมหรือเพลง

2. ขั้นสอนหรือขั้นการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นเผชิญปัญหาหรือเสนอปัญหา

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจ

ขั้นที่ 3 ขั้นรวบรวมข้อมูล

ขั้นที่ 4 ขั้นระดมความคิด เพื่อคิดหาแนวทาง

แก้ปัญหา

ขั้นที่ 5 ขั้นดำเนินการปฏิบัติงาน 4 ขั้น

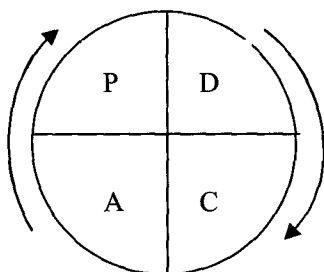
(PDCA)

5.1 วางแผน (P - Plan)

5.2 ปฏิบัติงานตามแผน (D - Do)

5.3 ตรวจสอบประเมินผล (C - Check)

5.4 ปรับปรุงแก้ไข (A - Action)



แผนภูมิที่ 2 แผนภูมิวงจรเดมิง

3. ขั้นสรุป นักเรียน และครูร่วมกันอภิปราย สรุปเนื้อหาที่เรียนหรือคาดการณ์เหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต

4. ขั้นวัดผลและประเมินผล ครูผู้สอน ประเมินผลการเรียนรู้นักเรียนด้วยวิธีการ สังเกตจากการอภิปราย ซักถาม หรือการตอบคำถามของผู้เรียน และตรวจผลงานจากการศึกษาค้นคว้าหรือรายงาน

เนื้อหาสาระความรู้ที่ใช้จัดการเรียนรู้ในการ ศึกษาวิจัยครั้งนี้คือ เรื่อง ภาวะโลกร้อน ซึ่งมีแนวทาง แก้ปัญหาภาวะ โลกร้อนแบ่งเป็น 4 กิจกรรม คือ

1) พัฒนาสภาพแวดล้อมด้วยพลังของพวกเขา

2) ต้นไม้มีคุณค่าช่วยลดภาวะโลกร้อน 3) พลังงาน ที่ใช้ในโรงเรียนและชุมชนมีคุณค่า และมีการประหยัด 4) นิทรรศการ “รวมพลังลดปัญหาภาวะโลกร้อน” ซึ่ง แต่ละกิจกรรมมีรายละเอียดดังนี้

กิจกรรมที่ 1 พัฒนาสภาพแวดล้อมด้วยพลังของพวกเขา

- กิจกรรมพัฒนาโรงเรียนหรือชุมชน ทำความสะอาด เก็บและแยกขยะ
- กิจกรรมผลิตปุ๋ยชีวภาพ จากขยะเปียก ผัก เปลือกผลไม้

- กิจกรรมรณรงค์นักเรียน

กิจกรรมที่ 2 ต้นไม้มีคุณค่าช่วยลดภาวะโลกร้อน

- กิจกรรมสำรวจป่าชุมชน
- กิจกรรมปลูกต้นไม้
- ดูแลต้นไม้ (รดน้ำ พรวนดิน ใส่ปุ๋ยชีวภาพ สูตรน้ำหรือสูตรเม็ด)

กิจกรรมที่ 3 พลังงานที่ใช้ในโรงเรียนและชุมชน มีคุณค่าและมีการประหยัด

- ศึกษาค้นคว้าพลังงานที่ใช้ในโรงเรียนหรือชุมชน
- สำรวจพลังงานที่ใช้ในโรงเรียนหรือชุมชน

กิจกรรมที่ 4 นิทรรศการ “ รวมพลังลดปัญหาภาวะโลกร้อน ”

- เตรียมงานจัดนิทรรศการ “รวมพลังลดปัญหาภาวะโลกร้อน ” และ “ แนวทางแก้ปัญหาภาวะโลกร้อน ”
- นิทรรศการ “รวมพลังลดปัญหาภาวะโลกร้อน ”

ระเบียบวิธีที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi Experimental Research) โดยใช้รูปแบบการวิจัย แบบ Two Group Pre-test – Post test Design (ลิวน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 249) มีแผนแบบการทดลองตามตาราง ดังนี้

	ทดสอบ ก่อน เรียน	ตัวแปร อิสระ	ทดสอบ หลังเรียน	ทดสอบ หลังเรียน ห้าเดือน
RE	T_1	X_1	T_2	T_3
RC	T_1	X_2	T_2	-

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทดลอง

R แทนการกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม

(Random assignment)

X_1 แทนการเรียนด้วยวิธีการเรียนรู้รูปแบบ
โน้ต สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม

X_2 แทนการเรียนด้วยวิธีสอนปกติ

T_1 แทนการทดสอบก่อนเรียน

T_2 แทนการทดสอบหลังเรียน

T_3 แทนการทดสอบหลังเรียนห้าเดือน

E แทนกลุ่มทดลอง

C แทนกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม และแบบวัดพฤติกรรมการอนุรักษ์ ที่เก็บรวบรวมข้อมูลได้ด้วยคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. นำคะแนนที่ได้หาค่าประสิทธิภาพระหว่างปฏิบัติกิจกรรม และหลังปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้ E_1 / E_2 ให้ได้ตามเกณฑ์ 80 / 80

2. วิเคราะห์คะแนนหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. วิเคราะห์คะแนนทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน ในด้านความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

4. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน ข้อที่ 1 ข้อ 2 ข้อ 3 และข้อ 4 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนัก และ

พฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียน ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้รูปแบบโน้ต สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม กับการเรียนด้วยวิธีสอนปกติ โดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t – test

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. สถิติหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบเป็นรายข้อโดยใช้เทคนิค 27 % ของ จุง เดห์ฟาน และใช้ตารางเทคนิค 27 % ของ จุง เดห์ฟาน (Fan, 1959 : 6 - 52)

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นแบบสอบถามโดยใช้วิธีของ ครอนบาค (Cronbach)

2.3 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Koder Richardson Formuka) KR 20 (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543 : 123-126)

3. สถิติหาประสิทธิภาพวิธีการเรียนรู้รูปแบบโน้ต สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม ใช้ค่าเฉลี่ย

4. สถิติใช้ทดสอบสมมติฐาน Independent และ dependent t – test

ผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะของงานวิจัย

การประเมินองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ของการเรียนรู้ด้วยรูปแบบโน้ต สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ประเมินโดยใช้เกณฑ์ให้คะแนนตามแบบของ ลิเคิร์ต เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี พอใช้ ควรปรับปรุง ใช้ไม่ได้ (รัตนพร ระจับทุกข์, 2542 : 175-180) โดยกำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการประเมินดังนี้

ดีมาก	มีค่าเท่ากับ	4.51 - 5.00	คะแนน
ดี	มีค่าเท่ากับ	3.51 - 4.50	คะแนน
พอใช้	มีค่าเท่ากับ	2.51 - 3.50	คะแนน
ควรปรับปรุง	มีค่าเท่ากับ	1.51 - 2.50	คะแนน
ใช้ไม่ได้	มีค่าเท่ากับ	1.00 - 1.50	คะแนน

สรุปผลการประเมินองค์ประกอบด้านต่าง ๆ ของวิธีการเรียนรู้แบบโน้ส สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม มีคุณภาพและความเที่ยงตรงของเนื้อหาอยู่ในเกณฑ์ดีมาก เฉลี่ยเท่ากับ 4.61 มีคุณภาพรายข้อของเนื้อหาหลัก คือ ความเหมาะสมของหัวข้อเนื้อหาเฉลี่ย เท่ากับ 4.67 วัตถุประสงค์ของหัวข้อเนื้อหาเฉลี่ย เท่ากับ 4.07 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เฉลี่ย เท่ากับ 4.95 เทคนิควิธีการเรียนรู้เฉลี่ย เท่ากับ 4.80 สื่อที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้เฉลี่ย เท่ากับ 4.87 และการวัดประเมินผลเฉลี่ย เท่ากับ 4.27

ประสิทธิภาพของวิธีการเรียนรู้แบบโน้ส สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม เรื่อง ภาวะโลกร้อน มีประสิทธิภาพโดยเฉลี่ย (E_1/E_2) เท่ากับ 81.67 / 82.56 แสดงว่าประสิทธิภาพของวิธีการเรียนรู้แบบโน้ส สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับ 81.67 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์โดยเฉลี่ย (E_2) เท่ากับ 82.56 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80

การวิจัยมีความมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนัก และพฤติกรรม การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้น กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโน้ส สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อมกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธี สอนปกติ ผลการวิจัยสามารถอภิปรายได้ดังนี้

นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโน้ส สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม กับกลุ่มนักเรียนที่เรียน ด้วยวิธีสอนปกติ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีความตระหนัก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และมี พฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐาน ที่ตั้งไว้ในข้อ 1 ข้อ 2 และข้อ 3 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกลุ่ม ทดลองได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ด้วยการสัมผัสกับ สิ่งแวดล้อม และสภาพปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม โรงเรียนหรือชุมชนตามความสนใจของกลุ่ม ซึ่งเป็น ปัญหาใกล้ตัว ตลอดทั้งมีส่วนร่วมระดมความคิด และ

ปฏิบัติกิจกรรมตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ได้จัด นำเสนอผลงาน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) เป็นผู้ส่งเสริม สนับสนุน และชี้แนะแนวทางการสร้างองค์ความรู้ใหม่ให้ด้วยการจัด ประสบการณ์การเรียนรู้ เนื้อหาที่มีคุณภาพให้แก่ผู้เรียน (Tobin and Tippins, 1993 : 10) กล่าวคือเป็นผู้เสนอ ประเด็นหรือสถานการณ์ที่ขัดแย้ง (Contradiction) กับ แนวคิด ที่มีอยู่แล้วของผู้เรียนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนปรับ แนวคิด เป็นผู้นำเสนอข้อมูลหรือปัญหา และถามคำถาม เพื่อท้าทายแนวคิดของผู้เรียนหรือให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะ กระบวนการปฏิบัติการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโน้ส สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม และเป็นผู้จัดแหล่ง เรียนรู้ ทั้งทางกายภาพ และทางสังคมที่เอื้ออำนวยให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ทักษะ และสร้างองค์ความรู้ด้วย ตนเอง (Brooks and Brooks, 1999 ; Harlen and Osborne, 1985 ; Begg, 1996; Windschitl, 2002 ; Shapiro, 1994 : 198) ทำให้นักเรียนเกิดความรัก ห่วงเห่นและเกิด ภาวภูมิใจในผลงานของตน และของกลุ่ม ทำให้เกิดความรู้ จากการเรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดความรู้ลึกตระหนักถึงปัญหา ที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสิ่งแวดล้อมความตระหนัก และพฤติกรรมอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อมของนักเรียนทั้งสองกลุ่มแตกต่างกัน

เมื่อศึกษาเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียน ความตระหนัก และพฤติกรรมอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม ของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้ แบบโน้ส สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม พบว่าคะแนน หลังเรียนทันที และหลังเรียนห้าเดือน มีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ซึ่งไม่เป็นไป ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 4 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหลังการ ทดลองแล้วได้มีการทำกิจกรรมเพิ่มเติม กล่าวคือ นักเรียน กลุ่มทดลองที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบโน้ส สำหรับ กิจกรรมสิ่งแวดล้อม ได้ทำโครงการทดลองต่อขอความรู้ เดิม ด้วยการนำปุ๋ยอินทรีย์น้ำ และปุ๋ยอินทรีย์เม็ด ที่ได้ร่วมกันผลิตไว้ ในวันเริ่มกิจกรรมสิ่งแวดล้อมวิธีการ เรียนรู้แบบโน้ส เมื่อวันที่ 27 กันยายน พ.ศ. 2552 ไป ใช้ปรับสภาพดินในโรงเรียนบ้านเกาะแก้ว และปลูกต้นมัน

สำปะหลัง ตามความสนใจของนักเรียน นักเรียนได้ศึกษาเรียนรู้ ค้นคว้าร่วมกับกลุ่มเพื่อนจนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง และจากการชมวิดิทัศน์เกี่ยวกับงานวิจัยเรื่อง “ซ็อกโลก ตอนที่ 1 และ 2” ของอติครองประธานาธิบดีของสหรัฐอเมริกาอัลเบิร์ต อาร์โนลด์ กอร์จูเนียร์หรืออัล กอร์ และในวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2552 ซึ่งเป็นวันสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้วิธีการเรียนรู้รูปแบบใหม่ สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยเป็นผู้นำนักเรียนอภิปราย สรุปคิดวิเคราะห์ถึงเหตุการณ์ที่เป็นผลกระทบจากปัญหาภาวะโลกร้อนที่อาจเกิดในอนาคต และได้สรุปสถานการณ์ที่อาจเกิดไว้คือ “นักเรียนจะได้รับรู้ข่าวสารถึงเรื่องวิบัติภัยร้ายแรงหรือแผ่นดินไหวในอนาคตเร็ววันนี้เป็นอย่างต่อเนื่อง” และนักเรียนก็ได้รับรู้ข่าวสารทางโทรทัศน์ และหนังสือพิมพ์เกี่ยวกับเหตุการณ์แผ่นดินไหวในประเทศเฮติ เมื่อวันที่ 14 มกราคม พ.ศ. 2553 ในประเทศชิลี เมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2553 เหตุการณ์ที่อุบัติขึ้นจริงดังที่ได้ร่วมกันวิเคราะห์กันเช่นนี้ อาจเป็นสิ่งที่เร้ากระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจศึกษาค้นคว้าหาความรู้อย่างต่อเนื่อง ทำให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความตระหนัก และคะแนนพฤติกรรมการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลังเรียนห้าเดือน สูงขึ้นสอดคล้องกับงานวิจัยของภามิต สุโพธิ์ (2547 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยการใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนในการพัฒนาการเรียนรู้เกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมพบว่า หลังจากการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และหลังจากการใช้ชุดบทปฏิบัติการสิ่งแวดล้อมใช้แหล่งเรียนรู้ธรรมชาติบริเวณโรงเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ นักเรียนมีความคงทนในการเรียนรู้ โดยมีแนวโน้มของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. วิธีการเรียนรู้รูปแบบใหม่ สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม ผู้ให้การอบรมต้องสร้างบรรยากาศ ด้วยการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย โดยใช้เกม เพลงหรือกิจกรรมปรับเปลี่ยนพฤติกรรมจากไม่กล้าแสดงออก อยา ให้กล้าคิด กล้าพูด กล้าแสดงออกหรือสร้างบรรยากาศให้นักเรียนแต่ละระดับรู้จักกัน เพื่อก่อให้เกิดความสามัคคีที่ดีหรือเกิดคุ้นเคยกัน ซึ่งจะทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขและสนุกสนาน

2. ก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนต้องศึกษาทำความเข้าใจแผนการจัดการเรียนรู้ และทุกครั้งที่สอนเรื่องใหม่ต้องทบทวนความรู้เรื่องเดิมก่อน เพื่อความต่อเนื่องของเนื้อหาสาระ

3. ข้อควรระวังในกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการเรียนรู้ด้วยการปฏิบัติจริง สำรวจสภาพแวดล้อมในโรงเรียน ซึ่งบางพื้นที่เป็นที่รกร้างอาจเป็นอันตรายต่อนักเรียน ผู้เข้าร่วมกิจกรรมจึงควรมีครูหรือพี่เลี้ยงคอยดูแลหรือคอยสังเกตการณ์อยู่ด้วย

4. หน่วยงานหรือองค์กรที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม เช่น องค์การบริหารส่วนตำบล สำนักงานสิ่งแวดล้อมอำเภอหรือจังหวัด ควรนำวิธีการเรียนรู้รูปแบบใหม่ สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม ไปประยุกต์ใช้ในการฝึกเยาวชนที่อยู่ในชุมชนหรือท้องถิ่น ซึ่งจะสามารถพัฒนาด้านความรู้ ความเข้าใจ ส่งผลให้เกิดความตระหนัก และมีพฤติกรรมการปฏิบัติเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรพัฒนาวิธีการเรียนรู้รูปแบบใหม่ สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และอุดมศึกษา

2. พัฒนาวิธีการเรียนรู้รูปแบบใหม่ สำหรับกิจกรรมสิ่งแวดล้อม แบบต่อยอดความรู้และศึกษาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม 2 กลุ่มขึ้นไป

3. ควรพัฒนาวิธีการเรียนรู้แบบใหม่ สำหรับ
กิจกรรมสิ่งแวดล้อม เรื่องอื่น ๆ อาทิ การอนุรักษ์
ทรัพยากรป่าไม้ชุมชน อนุรักษ์ป่าชายเลน ปลุกปลุกอาศัย
น้ำลำธาร การใช้น้ำและไฟฟ้าอย่างยั่งยืน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน
พุทธศักราช 2544**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
การศาสนา.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม . (2540). **ความรู้
เรื่องสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ : กระทรวง
วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อม.

กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม. (2548). **คู่มือสแกน
อนุรักษ์ และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น**. กรุงเทพฯ : ส่วนผลิต
สื่อและเผยแพร่ กรมส่งเสริมและเผยแพร่.

กอร์, อัล. (2550). **โลกร้อน ฉบับคนรุ่นใหม่ - An
Inconvenient Truth (Young Adult Version)**.
พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : มติชน.

กุศลีน มุสิกกุล. Kmusi@ipst.ac.th

จันทรา ดันติพงษานุรักษ์. (2545). **การจัดการเรียนรู้ แบบ
ร่วมมือ (Cooperative Learning)** วิชาการ.

วีระยุทธ วิเชียรโชติ. (2527). **จิตวิทยาการสอนแบบ
สืบสวนสอบสวน**. กรุงเทพฯ : อานวย
การพิมพ์.

วินัย วีระพัฒนานนท์. (2546). **สิ่งแวดล้อมศึกษา**.
กรุงเทพฯ : โอเอส พรินติ้งเฮาส์

_____. (2553). **นักสิ่งแวดล้อมศึกษามีอาชีพ**.
จังหวัดพิษณุโลก : พิษณุโลกคอตคอม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
(2544). **การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช
2544**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สุวิทย์ มูลคำ. (2547). **กลยุทธ์การสอนคิดประยุกต์**.
กรุงเทพฯ : หจก. ภาพพิมพ์.

อนุบาลนครปฐม.โรงเรียน. (2548). **คู่มือการ ฝึกอบรม
สิ่งแวดล้อมและศึกษาฐานการศึกษาวิจัยและ
พัฒนาสิ่งแวดล้อมแหลมผักเบี้ยอันเนื่องมาจาก
พระราชดำริกับเทคโนโลยีการกำจัดขยะชุมชน
ระหว่าง วันที่ 29-30 มกราคม พ.ศ. 2548**.

นครปฐม : โรงเรียนอนุบาลนครปฐม.

อนุบาลนครปฐม.โรงเรียน. (2548). **แบบประเมินกิจกรรม
พัฒนาผู้เรียน ชุมชนสิ่งแวดล้อม**. นครปฐม :
โรงเรียนอนุบาลนครปฐม.

อนุบาลนครปฐม.โรงเรียน. (2548). **แบบสอบถามความ
คิดเห็นเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมค่ายและ
ท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์**. นครปฐม : โรงเรียน
อนุบาลนครปฐม.

อนุบาลนครปฐม.โรงเรียน. (2548). **เอกสารประชาสัมพันธ์
โครงการเจดีย์บูชา สะอาดใสด้วยสารละลาย
วีอาร์**. นครปฐม : โรงเรียนอนุบาลนครปฐม

Begg, A. (1996). Constructivism in the
classroom. **The New Zealand
mathematics magazine**, 33(1), 3-17.

Brooks, J G. and Brooks, M.G. (1999) In
**search of understanding : The
case for constructivist Classrooms**.
Alexandria, Virginia : Association for
Supervision and Curriculum
Development (ASCD).

Harlen, W. and Osborne, R. (1985). A model
for learning and teaching applied to
primary science. **Journal of
Curriculum Studies**, 17(2), 133-146.

- National Research Council. (2000). **Inquiry and the National Science Education Standards A Guide for Teaching and Learning.** Washington, DC : National Academy Press.
- Shapiro, B.L. (1994). **What children bring to light : A constructivist oerspective on children's learning in science.** New York : Teacher College Press. 198.
- Tobin, K. and Tippins, D(1993). **Constructivism as a referent for teaching and Learning The practice of constructivism in science education** (pp.3-21). Washington, D.C. : AAAS. 10.
- Windschitl, M. (2002). "Framing Constructivism in Practice as the Negotiation of Dilemmas : An Analysis of the Conceptual, Pedagogical, Cultural and Political Challenges Facing Teachers," **Review of Educational Research.** 72 (2) : 131-175.
- Woodward, Denise Marie. (2004). **"Changes in Students Measures of Environmental Literacyas a Result of Instruction on Environmental Issues," Dissertation Abstracts International.** 65(6) : 2081-A ; December.

