

การพัฒนารูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อม ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

The Development of a Model for Reduce Using Chemicals for the Environment of Students at Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi.

ชื่นสุมณ ยิ้มถิ่น *

สุนทรี จินธรรม **

วินัย วีระพัฒนานนท์ ***

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนารูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ รูปแบบการวิจัยเป็นการวิจัยและพัฒนาใช้วิธีการวิจัยแบบผสมวิธี พื้นที่วิจัย เป็นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ 4 ศูนย์พื้นที่ ได้แก่ ศูนย์พระนครศรีอยุธยา หันตรา ศูนย์พระนครศรีอยุธยา วาสกรี ศูนย์นนทบุรี และศูนย์สุพรรณบุรี วิจัยดำเนินการวิจัยโดยการสร้างและพัฒนารูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจงจากผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบและเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมจำนวน 10 คน และประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเคมีและสิ่งแวดล้อม จำนวน 9 คน โดยใช้แบบประเมิน

คุณภาพรูปแบบ หลังจากนั้นได้ปรับปรุงรูปแบบและปฏิบัติการตามรูปแบบ

ผลการพัฒนารูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พบว่า รูปแบบสร้างขึ้นจากแนวคิดสิ่งแวดล้อมศึกษา การลดการใช้สารเคมีและทฤษฎีการเรียนรู้ ได้รูปแบบที่มีองค์ประกอบดังนี้ 1) หลักการของรูปแบบมุ่งนำความรู้สิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืนมาบูรณาการกับหลักการ 2R 3P ได้แก่ Reduce Replace Plan Participation และ Practice 2) วิธีการใช้การอบรมเชิงปฏิบัติการในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยการให้ความรู้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และปฏิบัติ ใช้เวลาอบรมแบบเข้ม 3 วัน 3) สื่อ

* นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาสิ่งแวดล้อมศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์

** อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

*** อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

และวิทยาการในการเรียนรู้ ได้จัดหน่วยการเรียนรู้ 6 หน่วยการเรียนรู้ และ 4) การประเมินผล ใช้การประเมินเชิงปริมาณและประเมินแบบมีส่วนร่วม ด้านความรู้ พฤติกรรม และความตระหนักหลังผ่านการเรียนรู้และติดตามผลการปฏิบัติ ผลการประเมินรูปแบบมีคุณภาพอยู่ในระดับมากที่สุด ($= 4.50$, $S.D. = 0.51$)

คำสำคัญ : การพัฒนา รูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมี สิ่งแวดล้อม

Abstract

This research aimed to develop the model of chemical substance consumption quantity reduction for environment of Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi students. The research used mixed methods for study and development. The research areas consisted of 4 area centers such as PhraNakhon Si Ayutthaya Han Tra Center, PhraNakhon Si Ayutthaya Wasukri Center, Nonthaburi Center and SuphanBuri Center. The research is creating and development of the model of chemical consumption quantity reduction for environment. The experts were purposively selected from 10 model and chemical for environment experts for creating and development and 9 chemical and environmental experts for evaluating the model by using model evaluation forms. Then make revision of the model and execute following the model.

The research results revealed that developing the model of chemical substance consumption quantity reduction for environment of Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi Students indicated that the

model was created from environmental concept, the reduction of chemical substance consumption and learning theory and had components as follows; 1) the principle of model to apply sustainable environmental knowledge to integrate with 2R 3P principle such as Reduce, Replace, Plan, Participation and Practice, 2) The utilization of workshop in Rajamangala University of Technology Suvarnabhumi was providing knowledge, learning exchange and practice taking three days for intensive training, 3) the media and lecturers for learning were set for 6 learning units and 4) the evaluation applying quantitative and participatory evaluation for knowledge, behavior and awareness after training showed that the model had the quality at the high level ($= 4.50$, $S.D. = 0.51$).

Keywords: development, model of chemical substance consumption quantity reduction, environment

บทนำ

ปัจจุบันทั่วโลกเกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้ส่งผลกระทบต่อสุขภาพมากมาย สาเหตุสำคัญของการเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมมีหลายประการ เช่น การใช้ทรัพยากรที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เนื่องมาจากการเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากร การพัฒนาทางเศรษฐกิจและสังคม ก่อให้เกิดการใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ มากขึ้นเมื่อความต้องการด้านการใช้ทรัพยากรเพิ่มขึ้นตามจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้นทำให้มีการเพิ่มสารพิษให้กับสิ่งแวดล้อมทั้งการขยายตัวทางการเกษตร และอุตสาหกรรม ทำให้เกิดผลกระทบข้างเคียง (Side Effect) ที่เป็นการทำลายคุณภาพของสิ่งแวดล้อม เช่น การปล่อยของเสียที่มีสารพิษสู่สิ่งแวดล้อม (วินัย

วิระพัฒนานนท์และสิวลี ศิริโล, 2555)

สารพิษในสิ่งแวดล้อมเริ่มมีขึ้นตั้งแต่มนุษย์เริ่มดัดแปลงสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิต การสร้างอาคารบ้านเรือน การตัดต้นไม้ การเพาะปลูก ทำให้เกิดปัญหาสารพิษเพิ่มมากขึ้น ในประเทศไทยเพิ่งได้รับความสนใจถึงปัญหาสารพิษที่แพร่กระจายสู่สิ่งแวดล้อมเมื่ออากาศในกรุงเทพมหานครหมอกอย่างหนัก น้ำในแม่น้ำสายสำคัญหลายสายเกิดการเน่าเสีย และเกิดปัญหาขยะและสิ่งปฏิกูลขึ้นในเมืองใหญ่หลายแห่ง ประเทศไทยมีการพัฒนาอุตสาหกรรมเพิ่มมากขึ้นในช่วงที่ผ่านมา โดยเฉพาะในระยะเวลาของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม มีการส่งสารเคมีชนิดต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมากขึ้น ขยะและสิ่งปฏิกูลจากโรงงานอุตสาหกรรมมีปริมาณมากขึ้น ทำให้สิ่งแวดล้อมด้านอากาศและน้ำ มีคุณภาพเสื่อมโทรมเพิ่มขึ้น เนื่องจากได้รับของเสียที่ปล่อยจากโรงงานอุตสาหกรรมในปริมาณที่ก่อให้เกิดการขาดสมดุลของระบบนิเวศวัตถุที่นำมาใช้ประกอบด้วยสารเคมีที่เป็นพิษที่ต้องส่งเข้ามาจากต่างประเทศปีละหลายแสนตัน เมื่อนำสารเคมีเหล่านั้นมาผลิตเป็นสินค้า และนำสินค้านั้นไปใช้จะทำให้สิ่งแวดล้อมได้รับสารพิษจากส่วนผลของสินค้านั้นด้วย (วิชัย วิระพัฒนานนท์, 2541)

สารเคมีบางชนิดนั้นเป็นสารพิษ (Toxic) เมื่อสัมผัสหรือเข้าสู่ร่างกาย แล้วทำให้ได้รับอันตราย ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดและขนาดของสารพิษนั้นๆ ความเป็นพิษยังขึ้นอยู่กับปริมาณของสารชนิดนั้นด้วยในหลายปีที่ผ่านมาผลิตภัณฑ์จากสารเคมีได้มีปริมาณมากขึ้นทำให้ปริมาณความเข้มข้นของสารพิษที่ถูกปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ส่งผลทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น มีผลต่อสุขภาพของมนุษย์ สัตว์และระบบนิเวศ (Withgott,J.,& Brennan,S.,2008) สารประกอบที่เป็นพิษ ถ้ามีปริมาณมากในน้ำเสียอาจทำให้เป็นพิษต่อจุลินทรีย์ที่ช่วยในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางชีวภาพด้วย (ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์ และคณะ, 2541)

สารเคมีที่นำเข้ามาและเป็นปัญหาที่ชัดเจนจากการนำเข้า คือการที่สารเคมีหลายชนิดถูกนำเข้าจากสิงคโปร์ ระหว่าง พ.ศ. 2522 - 2524 ได้นำมาเก็บไว้ที่ท่าเรือแห่งประเทศไทยนับหมื่นตัน โดยไม่มีผู้รับผิดชอบปี พ.ศ. 2534 เมื่อเกิดเหตุไฟไหม้ขึ้นในบริเวณโกดังเก็บสินค้าของท่าเรือได้มีควันจากสารพิษฟุ้งกระจายไปในอากาศทำให้ประชาชนเสียชีวิตและบาดเจ็บนับร้อยราย ปี พ.ศ. 2541 เกิดขยะที่เป็นสารพิษที่โรงงานนำไปทิ้งในที่สาธารณะบริเวณตำบลมาตาพุด จังหวัดระยอง (วิชัย วิระพัฒนานนท์, 2541) นอกจากนี้ยังพบว่าในวันที่ 25 พฤศจิกายน พ.ศ. 2552 เหตุการณ์สารเคมีรั่วในท่าเทียบเรือบี 3 ของบริษัทฮิสทีร์นซีแอนด์ลอมบงเทอรัลจำกัดภายในท่าเรือแหลมฉบังอำเภอกะปิราชา จังหวัดชลบุรีส่งผลให้กลุ่มควันหนาฟุ้งกระจายไปไกลหลายร้อยเมตรเป็นสาเหตุให้ประชาชนที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงได้รับบาดเจ็บเป็นจำนวนมากจากการสูดดมสารเคมีเข้าไปโดยส่วนใหญ่มีอาการหายใจติดขัด คลื่นเหียนอาเจียนวิงเวียนศีรษะเป็นผื่นแดงตามร่างกายและมีผู้ที่มีอาการรุนแรงถึงขั้นเสียชีวิตด้วย (ศูนย์สื่อสารวิทยาศาสตร์ไทย, ม.ป.ป.)

และวันที่ 19 มีนาคม พ.ศ. 2556 เกิดอุบัติเหตุรถบรรทุกพ่วงเข้าชนร้านค้าแพ ที่ใช้เป็นที่เก็บสารเคมีด้านการเกษตรบริเวณริมถนนอรุณเดชะจรัส หมู่ 9 ตำบลเพยลูง อำเภอกู่ช้าง จังหวัดน่าน เขตเทศบาลตำบลกู่ช้าง จนได้รับความเสียหาย และที่สำคัญคือ มีสารเคมีอันตรายฟุ้งกระจายไปทั่วในรัศมี 100 เมตรจากจุดเกิดเหตุ หลังอุบัติเหตุสารเคมีฟุ้งกระจาย ทำให้ผกสวนครัวไปไหม้แห้งตาย เจ้าหน้าที่สาธารณสุขเจาะเลือดวัดระดับของอะเซทิลโคลีน (Acetylcholine) ซึ่งเป็นชุดตรวจเบื้องต้นในการวัดอันตรายจากการได้รับยาฆ่าแมลง กลุ่มคาร์บาเมตและออร์แกโนฟอสเฟตเข้าสู่ร่างกาย สารเคมีส่วนใหญ่ที่แตกกระเจายนั่นเป็นสารกำจัดวัชพืช (ผู้จัดการออนไลน์, 2556)

จากเหตุการณ์ดังกล่าวทำให้สารเคมีที่นำมาใช้ในการอุตสาหกรรมยังเป็นปัญหาลำคัญของสิ่งแวดล้อมต่อไปในระยะยาว เนื่องจากปริมาณการนำเข้าสู่สารพิษจะมีปริมาณเพิ่มขึ้น และการควบคุมดูแลมิให้มีสารพิษเข้าสู่สิ่งแวดล้อมยังเป็นไปโดยขาดประสิทธิภาพ เนื่องจากบุคลากรยังขาดความรู้และประสบการณ์ในการจัดการเกี่ยวกับสารพิษเหล่านี้ สารพิษในสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นนั้น นอกจากจะเกิดผลเสียแก่สุขภาพอนามัยของมนุษย์โดยตรง จากการที่มนุษย์หายใจเอาอากาศที่เป็นพิษเข้าไป หรือเกิดจากการดื่มน้ำที่มีสารพิษเข้าไปแล้ว สารพิษที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นในอากาศ น้ำ หรือดิน จะเข้าไปอยู่ในอาหารที่มนุษย์ใช้บริโภคประจำวัน โดยผ่านกระบวนการผลิตทั้งเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม (วินัย วีระวัฒนานนท์, 2541) เนื่องจากสารพิษหลายชนิดสามารถละลายน้ำและถูกดูดซับเข้าไปในเนื้อเยื่อต่างๆ จากการที่บริโภคสัตว์ต่างๆ เช่น กบ ปลา เป็นต้น นักวิทยาศาสตร์พบว่า มีสารพิษฆ่าแมลงในกบปลา และสามารถเข้าสู่มนุษย์ได้เมื่อบริโภคสัตว์ที่มีสารพิษเหล่านี้ (Withgott, J., & Brennan, S., 2008)

การเผาไหม้ของขยะมูลฝอยจากครัวเรือนซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดที่ใหญ่ที่สุดที่มีการปลดปล่อยสารพิษในกลุ่มของสารไดออกซิน เช่น สารโพลีคลอริเนตเตต ไดเบนโซพาราไดออกซินฟิวแรน ซึ่งสารเหล่านี้มีผลทำให้น้ำหนักตัวลดลง เกิดความผิดปกติที่ตับ เซลล์ตาย เกิดความผิดปกติของระบบสืบพันธุ์ และเป็นสารก่อมะเร็ง ส่วนการเผาไหม้ของสารอินทรีย์ระเหยง่าย เช่น เบนซิน มีผลทำให้เป็นโลหิตจาง กดประสาทส่วนกลาง ตาพร่า ชักกระตุก และเป็นสารก่อมะเร็งในเม็ดเลือดขาว (Leukemia) ไซลีนเป็นสารกดประสาทส่วนกลาง ตับอักเสบ และเป็นสารก่อมะเร็ง เป็นต้น (วรธมา เลาวกุล, 2556) ถ้ามีการเผาขยะที่มีสารปรอท และตะกั่วจากจอภาพ และแผงวงจรของโทรทัศน์ หรือในปรอทวัดไข้ หลอดนีออน จะทำให้เกิดการปนเปื้อนของปรอทและตะกั่วสู่สิ่งแวดล้อม (หทัยรัตน์ การ์เวทย์, 2556; พืรพงษ์ สุนทรเดชะ, 2556)

ในปัจจุบันปัญหามลพิษของประเทศไทยเป็นปัญหาลำคัญที่เกิดจากการพัฒนาทางอุตสาหกรรมและชุมชนอย่างรวดเร็ว โดยที่ผ่านมาส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม สุขภาพอนามัย และความเป็นอยู่ของประชาชนในประเทศอย่างร้ายแรง ทั้งนี้เป็นเพราะนโยบายและมาตรการต่าง ๆ ของประเทศไทยที่มุ่งเน้นในการควบคุมมลพิษ (Pollution Control) ด้วยการบำบัดมลพิษหรือการบำบัดที่ปลายท่อ (End-of-Pipe Treatment) ก่อนปล่อยทิ้ง ซึ่งเป็นการบำบัดที่ปลายเหตุและเป็นการแก้ไขปัญหามลพิษหลังจากที่ปล่อยให้เกิดมลพิษแล้ว มากกว่าการป้องกันไม่ให้เกิดมลพิษ (Pollution Prevention) หรือการลดมลพิษที่จุดกำเนิด (Source Reduction) อันเป็นแนวทางไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งหมายถึง การพัฒนาทางด้านสังคม การศึกษา การสาธารณสุข เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อมควบคู่กันไป เพื่อตอบสนองต่อความต้องการของมนุษย์ในยุคปัจจุบัน โดยไม่ทำให้เกิดผลกระทบต่ออนาคต ซึ่งเป็นการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมไว้เพื่อคนรุ่นหลัง (ปราณี พันธุมสินชัย, 2539)

จะเห็นได้ว่าในการจัดการศึกษาระดับชาติได้มีแนวทางเด่นชัดที่สนับสนุนทางด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ในสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ และสนับสนุนการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมในลักษณะองค์รวมและบูรณาการทั้งในลักษณะบูรณาการทางกระบวนการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้ สอดคล้องกับหลักการสิ่งแวดล้อมศึกษาระดับนานาชาติอย่างชัดเจน หากผู้สอนจัดการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาได้นำหลักการสำคัญนี้ไปใช้ ผู้เรียนย่อมเกิดการรับรู้ที่ผสมผสานครอบคลุมมิติสำคัญต่างๆ รอบตัวเกิดทักษะกระบวนการหลากหลายในการจัดการทางด้านสิ่งแวดล้อมอย่างรับผิดชอบต่อทุกสิ่งอย่างมีคุณภาพ (แสงจันทร์ เปริดพราว, 2552)

การสอนทางด้านสิ่งแวดล้อมนั้น มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจสภาพแวดล้อม และเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนและของ

สังคมอันเป็นเป้าหมายสูงสุด ซึ่งจะต้องอาศัยกระบวนการทางการศึกษาเพื่อให้ผู้สอนสามารถปลูกฝังพฤติกรรมของมนุษย์ได้ ถ้าผู้สอนสามารถที่จะจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์ในการเรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับเนื้อหา ความรู้และความสนใจของผู้เรียน นอกจากนั้นกระบวนการเรียนจะมีค่าและมีความหมายแก่ผู้เรียนมาก ในการที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงทางพฤติกรรมของผู้เรียน ส่วนเนื้อหาวิชาเป็นเพียงองค์ประกอบย่อยๆ ส่วนหนึ่งในการเรียนด้านสิ่งแวดล้อมเท่านั้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจทำการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความตระหนัก และการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในการใช้สารเคมีของนักศึกษาที่น้อยลงแต่ได้ประโยชน์สูงสุด ซึ่งจะส่งผลให้เป็นประชากรที่มีคุณภาพต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัญหาการใช้สารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวันของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
2. เพื่อพัฒนารูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนารูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิการวิจัยและพัฒนาใช้วิธีการวิจัยแบบผสมวิธี พื้นที่วิจัย เป็นมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ 4 ศูนย์พื้นที่ ได้แก่ ศูนย์พระนครศรีอยุธยา หันตรา ศูนย์พระนครศรีอยุธยา วาสุกรี ศูนย์นนทบุรี และศูนย์สุพรรณบุรี การวิจัยมีสร้าง

และพัฒนารูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยเลือกแบบเจาะจงจากผู้เชี่ยวชาญด้านรูปแบบและเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อม จำนวน 10 คนเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ จากนั้นนำมาสังเคราะห์กับแนวคิดทฤษฎีที่ใช้สำหรับการสร้างรูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัย และประเมินรูปแบบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเคมีและสิ่งแวดล้อม จำนวน 9 คน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพรูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัย หลังจากนั้นได้ปรับปรุงรูปแบบและปฏิบัติการตามรูปแบบ

แบบประเมินคุณภาพรูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า ตามแนวคิดของลิเคิร์ท 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสัมภาษณ์การพัฒนาแบบการจัดการเรียนรู้การลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
2. แบบประเมินรูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

ผลการวิจัย

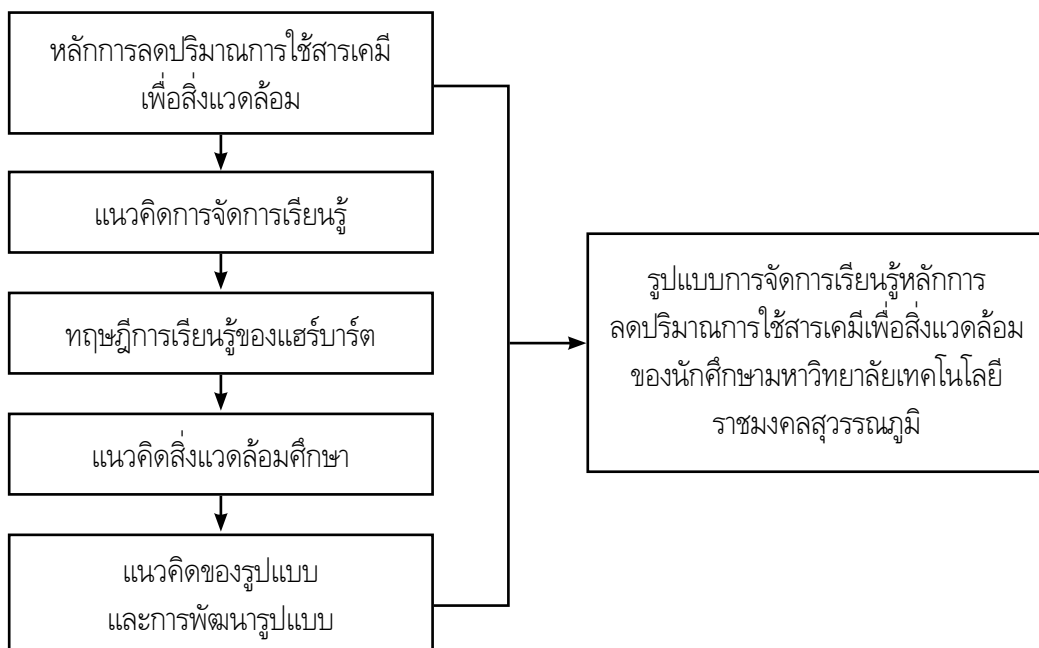
จากการสัมภาษณ์เชิงลึกจากผู้ที่เกี่ยวข้องในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ทั้ง 4 ศูนย์พื้นที่ ได้แก่ ศูนย์พระนครศรีอยุธยา หันตรา ศูนย์พระนครศรีอยุธยา วาสุกรี ศูนย์นนทบุรี และศูนย์สุพรรณบุรี ประกอบด้วย ผู้บริหาร อาจารย์ และนักวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 คน พบว่าทำให้ได้แนวทางการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้การลดปริมาณการใช้

สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิแล้ว นำมาสังเคราะห์กับแนวคิดทฤษฎีที่ใช้สำหรับการสร้างรูปแบบและผู้วิจัยได้ยกร่างรูปแบบ โดยมีขั้นตอนการสร้างรูปแบบ 5 ขั้นตอน คือ 1) สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้การลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ 2) ประเมินคุณภาพของรูปแบบ 3) การปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 4) การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้และ 5) การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) การสร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้การลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

โดยมีองค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 1.1) ความเป็นมาและความสำคัญ 1.2) แนวคิดและทฤษฎีการสร้างรูปแบบ ประกอบด้วยแนวคิดเกี่ยวกับหลักการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อ

สิ่งแวดล้อม โดยใช้หลักการ 2R 3P ได้แก่ Reduce (การลด) Replace (การทดแทน) Plan (การวางแผน) Participation (การมีส่วนร่วม) และ Practice (การฝึกหัด) แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการการเรียนรู้ทฤษฎีการเรียนรู้ของแฮร์บาร์ต ซึ่งมีการสอนโดยดำเนินการตาม 5 ขั้นตอนคือขั้นเตรียมการ หรือขั้นนำ (Preparation) ขั้นเสนอ (Presentation) ขั้นการสัมพันธ์ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ (Comparison and Substraction) ขั้นสรุป (Generalization) และขั้นประยุกต์ใช้ (Application) แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษาและแนวคิดของรูปแบบและการพัฒนารูปแบบจากทฤษฎีและแนวคิดดังกล่าวสามารถแสดงความสัมพันธ์ของแนวคิดและทฤษฎีกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมตามหลักการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ได้ดังนี้

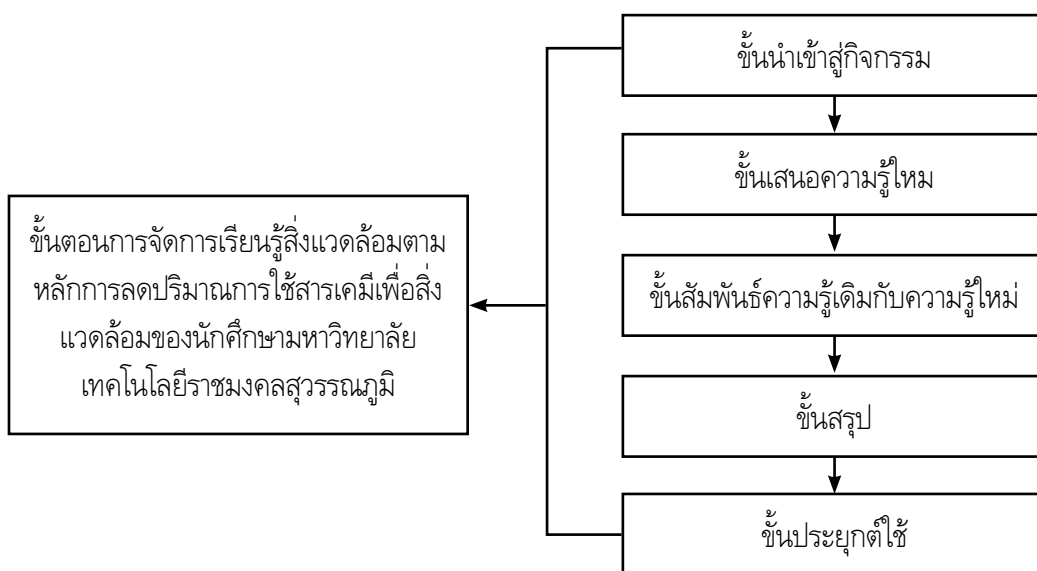


ภาพที่ 4.1 ความสัมพันธ์ของแนวคิดและทฤษฎีกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้หลักการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

จากการสังเคราะห์แนวคิดทฤษฎีในการสร้างรูปแบบและการศึกษาบริบทของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ทั้ง 4 ศูนย์พื้นที่ ได้แก่ ศูนย์พระนครศรีอยุธยา หันตรา ศูนย์พระนครศรีอยุธยา วาสกรี ศูนย์นนทบุรี และศูนย์สุพรรณบุรี ผู้วิจัยได้สร้างรูปแบบการจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมตามหลักการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีและแนวคิดดังกล่าวข้างต้นและข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญนำมาสังเคราะห์

เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมตามหลักการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิซึ่งประกอบด้วยการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นเตรียมการ หรือขั้นนำ (Preparation) 2) ขั้นเสนอความรู้ใหม่ (Presentation) 3) ขั้นสัมพันธ์ความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ (Comparison and Abstraction) 4) ขั้นสรุป (Generalization) และ 5) ขั้นประยุกต์ใช้ (Application)



ภาพที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมตามหลักการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

2) การประเมินคุณภาพของรูปแบบ

การประเมินคุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมตามหลักการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ 9 คน ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์คุณภาพรูปแบบการจัดการเรียนรู้ในการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

รายการเนื้อหา	คะแนนคุณภาพรูปแบบ									$\bar{x}$	S.D.	ระดับคุณภาพ
	คนที่											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
1. องค์ประกอบของรูปแบบมีความครอบคลุม	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4.56	0.53	มากที่สุด
2. ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบมีความชัดเจน	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4.44	0.53	มาก
3. แนวคิด และทฤษฎี ที่นำมาใช้ในการสร้างรูปแบบมีความเหมาะสม	4	5	5	5	4	5	5	4	4	4.56	0.53	มากที่สุด
4. มีวัตถุประสงค์ของรูปแบบมีความสอดคล้องกับกิจกรรม	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4.67	0.50	มากที่สุด
5. ขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน	4	4	5	5	5	4	5	5	4	4.56	0.53	มากที่สุด
6. คู่มือการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสม	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4.33	0.50	มาก
7. กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4.56	0.53	มากที่สุด
8. การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้มีความเหมาะสม	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4.22	0.44	มาก
9. เนื้อหาของรูปแบบ มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4.44	0.53	มาก
10. การประเมินรูปแบบมีความเหมาะสม	5	5	4	5	5	5	5	4	4	4.67	0.50	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม										4.50	0.51	มาก

จากตารางที่ 4.1 พบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับมาก ($= 4.50$, S.D. = 0.51) เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ด้านที่อยู่

ในระดับมากที่สุด ได้แก่ วัตถุประสงค์ของรูปแบบมีความสอดคล้องกับกิจกรรม และการประเมินรูปแบบมีความเหมาะสม ($= 4.67$, S.D. = 0.50) และด้านที่น้อยที่สุด ได้แก่ การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้มีความเหมาะสม ($= 4.22$, S.D. = 0.44)

3) การปรับปรุงรูปแบบการจัดการเรียนรู้

หลังจากการประเมินคุณภาพรูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 9 คน จากนั้นได้นำผลการประเมินคุณภาพของรูปแบบมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ โดยเพิ่มเติมเนื้อหาให้ถูกต้องครอบคลุมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอนให้สมบูรณ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้ 3.1) ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ได้ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 5 แผนการจัดการเรียนรู้โดยเพิ่มเรื่องประวัติความเป็นมาและความสำคัญของหลักการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ 3.2) ด้านเนื้อหาได้ปรับปรุงรายละเอียดของเนื้อหาที่นำมาจัดรูปแบบการจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมตามหลักการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ โดยมีเนื้อหา 6 หน่วยการเรียนรู้ได้แก่ 3.2.1) สารเคมีที่เป็นสารพิษสารเคมีจากห้องปฏิบัติการและสารเคมีจากสำนักงาน 3.2.2) สารเคมีจากสิ่งแวดล้อม 3.2.3) สารเคมีจากผลิตภัณฑ์ห้องน้ำ ห้องครัว 3.2.4) สารเคมีจากสารกำจัดแมลงและมด 3.2.5) สารเคมีจากเครื่องสำอาง และ 3.2.6) แนวทางการลดปริมาณการใช้สารเคมี 3.3) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ได้ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีกิจกรรมการบรรยาย ภาคทฤษฎี การอภิปรายกลุ่มและกิจกรรมภาคปฏิบัติ 3.4) ด้านสื่อการเรียนรู้ได้ปรับปรุงสื่อให้มีความหลากหลาย เช่น ชุดฝึกอบรม สื่อวีดิทัศน์ เครื่องมืออุปกรณ์สำหรับการเรียนรู้ที่ฝึกปฏิบัติจริง เป็นต้น และ 3.5) ด้านการประเมินผลได้ปรับปรุงแบบทดสอบความรู้

4) การทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยนำรูปแบบมาทดลองใช้ โดยจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรที่สร้างขึ้น 3 วัน ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ศูนย์หันตรา ตำบลหันตรา อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ระหว่างวันที่ 24 - 26 เมษายน 2560

5) การประเมินผลการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ โดยทดสอบความรู้ ความตระหนัก และพฤติกรรมด้านการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อม ก่อนและหลังการเรียนรู้

อภิปรายผล

ผลการพัฒนารูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ พบว่า รูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ดำเนินการภายใต้การจัดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมโดยใช้หลักการ 2R 3P การลดปริมาณการใช้สารเคมีให้น้อยลง นำสารจากธรรมชาติมาใช้ทดแทนสารเคมีจากการสังเคราะห์การวางแผนในการใช้สารเคมี การมีส่วนร่วม Security Needs และการฝึกปฏิบัติการลดการใช้สารเคมี และหลักการสิ่งแวดล้อมศึกษาที่เป็นการให้ความรู้ด้านสิ่งแวดล้อมและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อ ลดการใช้สารเคมี มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความรู้ พฤติกรรม และความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมในการลดปริมาณการใช้สารเคมีให้น้อยลงรูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ประกอบด้วย 6 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ ได้แก่ 1) สารเคมีที่เป็นสารพิษ สารเคมีจากห้องปฏิบัติการ และสารเคมีจากสำนักงาน 2) สารเคมีจากสิ่งแวดล้อม 3) สารเคมีจากผลิตภัณฑ์ห้องน้ำ ห้องครัว

4) สารเคมีจากสารกำจัดแมลงและมด 5) สารเคมีจากเครื่องสำอางและ 6) แนวทางการลดปริมาณการใช้สารเคมี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยอนันต์ เย็นใจ (2554) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาสำหรับสถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติและพฤติกรรมของนักเรียนมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์เจตคติและพฤติกรรมของนักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามรูปแบบที่สร้างขึ้นกับการสอนแบบปกติตามคู่มือครู และเพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อรูปแบบการเรียนการสอนที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดลาดปลาตุ จังหวัดนนทบุรี จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้แก่ รูปแบบการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษาสำหรับสถานศึกษาขั้นพื้นฐานกับการสอนแบบปกติตามคู่มือครูแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบวัดเจตคติ แบบวัดพฤติกรรมการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา และแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมศึกษา สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

และ t - test ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ เจตคติ และพฤติกรรมของนักเรียนด้วยรูปแบบแคน สูงกว่าที่เรียนด้วยการสอนปกติตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนตามรูปแบบแคน อยู่ในระดับมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

1. จากการนำรูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิไปใช้พบว่า นักศึกษามีความรู้พฤติกรรม และความตระหนักต่อการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น ควรให้นักศึกษานำไปปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน

2. ควรนำรูปแบบการลดปริมาณการใช้สารเคมีเพื่อสิ่งแวดล้อมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ ไปประยุกต์ใช้เพื่อสร้างความรู้ พฤติกรรม และความตระหนัก เพื่อการพัฒนาสุขภาพและสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน

เอกสารอ้างอิง

- ชัยอนันต์ เย็นใจ. (2554). การศึกษาปัญหาการจัดการเรียนการสอนสิ่งแวดล้อมของครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดนนทบุรี. สารนิพนธ์การ
ศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ผู้จัดการออนไลน์. คน “ทุ่งช้าง” ผวาสารเคมีฟุ้งน้บสัปดาห์ หลังรถพ่วงชนโกดังเก็บสารอันตรายริมทาง. (2556).
สืบค้นจาก: <[http://www.manager.co.th/local/ViewNews.aspx?NewID=9560000037044&
CommentReferID=22920445&CommentReferNo=1&TabID=3](http://www.manager.co.th/local/ViewNews.aspx?NewID=9560000037044&CommentReferID=22920445&CommentReferNo=1&TabID=3)> 29 มีนาคม 2556.
- พิรพงษ์ สุนทรเดชะ. (2556). ผลพวงจากที่วื่อนาฬิกาเป็นทีวีดิจิทัล. *Green Research Journal*. 10(25), 16-17.
- วรรณ เลาภกุล. (2556). สารพิษจากการเผาในที่โล่งแจ้ง. *Green Research Journal*. 10(25), 1-4.
- วินัย วีระพัฒนานนท์. (2541). สิ่งแวดล้อมและการพัฒนา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาการสาธารณสุข
อาเซียน.
- วินัย วีระพัฒนานนท์และสิวลี ศิริไล. (2555). สิ่งแวดล้อมศึกษาตามหลักพุทธธรรม. วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา-
สสศท. (7), 339.
- ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์, พัฒนา มูลพฤษฯ และธำรงรัตน์ มุ่งเจริญ. (2541). การป้องกันและควบคุมมลพิษ. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ศูนย์สื่อสารวิทยาศาสตร์ไทย. เรียนรู้จากอุบัติเหตุ : กรณี “สารเคมีรั่วไหลท่าเรือแหลมฉบัง. สำนักงานพัฒนา
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ.(ม.ป.ป.). สืบค้นจาก: <[www.nstda.or.th/sci2pub/thaismc/
factsheet/hotnews/FS-065.pdf](http://www.nstda.or.th/sci2pub/thaismc/factsheet/hotnews/FS-065.pdf)> 25 ธันวาคม 2556.
- หทัยรัตน์ การิเวทย์. (2556). ทำไมต้องสนใจปรอทในอากาศ. *Green Research Journal*. 10(25), 8-12.
- แสงจันทร์ เพ็ธพราว. (2552) การพัฒนารูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้บูรณาการสิ่งแวดล้อมศึกษาเพื่อการ
อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎี
บัณฑิตสาขาสังคมศาสตร์สิ่งแวดล้อมศึกษา. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Withgott, J., & Brennan, S. (2008). *Environment: The science behind the stories*. 3rd ed. Pearson
Education, Inc., publishing as Pearson Benjamin Cummings, San Francisco.