

กระบวนการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ฟิสิกส์
นิวเคลียร์ สาระปรมาณเพื่อสันติ จากการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของ Yuenyong (2006)

Grade 12 Students' Decision Making Process in Physics
Learning about Nuclear Physics (Atomic for Peace) Through
Yuenyong (2006) Science Technology and Society (STS) Approach

ศักดิ์อหันธ์ อหนต์สุข¹, โชคชัย ยืนยง²

Sakanan Anantasook¹, Chokchai Yuenyong²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ สาระปรมาณเพื่อสันติ จากการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS) ของ Yuenyong (2006) กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนนารายณ์คำผงวิทยา จำนวน 40 คน จำแนกเป็นนักเรียนกลุ่มเก่ง 3 กลุ่ม จำนวน 20 คน และนักเรียนกลุ่มอ่อน 3 กลุ่ม จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ (2) แบบแผนสำหรับการลงรหัสพฤติกรรมกระบวนการตัดสินใจ (3) การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (4) การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ (5) อนุทิน และ (6) ผลงานนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนนำความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมมาใช้ในการตัดสินใจ โดยนักเรียนกลุ่มเก่งและนักเรียนกลุ่มอ่อนมีกระบวนการตัดสินใจแตกต่างกัน

คำสำคัญ : กระบวนการตัดสินใจ, ฟิสิกส์นิวเคลียร์, แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม

Abstract

This research aimed to study grade 12 students' decision making process in learning about Nuclear Physics (unit : Atomic for Peace) through Yuenyong (2006) Science Technology and Society (STS) Approach. The participants were 40 Grade 12 students in Naraikhampongwiththaya School of Surin province, Thailand, 1st semester of 2010 academic year. Subjects were derived from two groups : excellent and poor groups. Research instruments included (1) intervention instrument included the lesson plan of unit Atomic for Peace and a behavioral code recording for ISPED decision making process and (2) data collection instrument included participant observation, informal interview, journal writing and students' tasks. The findings

* มหาวิทยาลัย หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

revealed that students apply knowledge of science, technology and society to decisions. The excellent and poor groups are different decision making process and did not proceed regarding to as specified by ISPED decision making process.

Keywords : Decision Making Process, Nuclear Physics, Science Technology and Society Approach

บทนำ

การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นับเป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ เพื่อเป็นรากฐานในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ เพื่อสร้างคุณภาพชีวิตและการกินดีอยู่ดี ให้เกิดขึ้นกับประชาชนทั้งมวล การดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพของทุกคน จำเป็นต้องอาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น ทุกขณะอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ขณะที่เป้าหมายการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของไทยในปัจจุบันคือ การมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีทักษะในการสื่อสาร และสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ [1] แต่วัฒนธรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนปัจจุบันที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนเพื่อสามารถทำคะแนนสอบแข่งขันได้ ทั้งในระดับชั้นเรียน ระดับโรงเรียนและระดับชาติ อีกทั้งเป้าหมายในการเรียนของผู้เรียนเองที่ต้องการนำความรู้ไปใช้สอบแข่งขันเพื่อศึกษาต่อในระดับอุดมศึกษา สำหรับนักเรียนที่ไม่ได้ศึกษาต่อ จะมีเป้าหมายในการเรียนเพื่อให้จบการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และได้วุฒิทางการศึกษาเพื่อนำไปเป็นหลักฐานในการใช้ประกอบอาชีพในโรงงาน ห้างร้าน บริษัทในเขตอุตสาหกรรมต่าง ๆ การเรียนวิทยาศาสตร์จึงเป็นการเรียนที่ไม่ได้เรียนรู้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ให้ลึกซึ้ง ทำให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพราะเป็นแค่ความรู้ ความจำที่ใช้สอบเท่านั้น ซึ่งวัฒนธรรมและ

เจตคติที่กล่าวมาข้างต้น อาจทำให้สังคมไทยมีความเป็นวิทยาศาสตร์น้อยลง และเมื่อสังคมตกอยู่ในภาวะที่จำเป็นจะต้องมีการตัดสินใจร่วมกัน ลักษณะนิสัยดังกล่าวจะทำให้การตัดสินใจนั้นขาดความรอบคอบ ขาดการไตร่ตรองอย่างมีวิจารณญาณเป็นเหตุเป็นผล หรือเป็นการตัดสินใจที่ใช้เพียงความรู้สึกนึกคิด ซึ่งจะทำให้เกิดผลเสียกับตัวเองและสังคมไทยทั้งในระยะสั้นและระยะยาว [2] ดังนั้น กระบวนการตัดสินใจจึงควรถูกจัดให้เป็นส่วนหนึ่งในหลักสูตรวิทยาศาสตร์ [3] และวิทยาศาสตร์ศึกษาควรมีการศึกษาเพื่อพัฒนายุทธศาสตร์เพื่อสนับสนุนกระบวนการตัดสินใจของนักเรียน ซึ่งการตัดสินใจนั้นเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นอยู่แทบตลอดเวลาในชีวิตของเราแต่ละคน [4] หากเราสามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้นักเรียนมีกระบวนการตัดสินใจที่ดี ก็จะนำไปสู่การตัดสินใจที่ดี และมีเหตุผล

ฟิสิกส์นิวเคลียร์ เป็นสาระการเรียนรู้หนึ่งในวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีแนวคิดหลักที่นักเรียนต้องเรียนรู้ [5] ดังนี้ การค้นพบกัมมันตภาพรังสี การเปลี่ยนแปลงสภาพนิวเคลียส การสลายของนิวเคลียสกัมมันตรังสี ไอโซโทปเสถียรภาพของนิวเคลียส ปฏิกิริยานิวเคลียร์ ประโยชน์และโทษของกัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ ทั้งนี้นักวิทยาศาสตร์ตระหนักถึงอานุภาพของพลังงานนิวเคลียร์ในการเป็นอาวุธทำลายล้างสูงหลังจากที่มีการค้นพบปฏิกิริยานิวเคลียร์ฟิชชัน หลังจากนั้น อาวุธนิวเคลียร์ก็มีบทบาทสำคัญในเวทีการเมืองโลก เริ่มตั้งแต่ที่ประเทศสหรัฐอเมริกาทิ้งระเบิดนิวเคลียร์ที่เมืองฮิโรชิมาและนางาซากิ ตามด้วยสงครามเย็นระหว่างสหรัฐอเมริกากับสหภาพ

โซเวียต รวมถึงการพยายามมีอาวุธนิวเคลียร์ไว้ครอบครองของบางประเทศในปัจจุบัน [6] ถึงแม้ชาติต่าง ๆ จะมีอาวุธนิวเคลียร์ไว้ในครอบครอง แต่ก็รู้ซึ่งถึงความน่าสะพรึงกลัวของอาวุธดังกล่าวทั่วโลกจึงร่วมมือกับทบวงการพลังงานปรมาณูสากล (IAEA : International Atomic Energy Agency) จัดทำสนธิสัญญาระหว่างประเทศหลายฉบับเพื่อควบคุมให้แต่ละประเทศใช้พลังงานปรมาณูในทางสันติ

หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ประเทศไทยกับสหรัฐอเมริกา ได้ลงนามความตกลงเกี่ยวกับการใช้พลังงานปรมาณูในทางสันติ เมื่อเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2498 จึงมีการร่วมมือติดตั้งและเดินเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัย-1 (ปว.1) เมื่อวันที่ 27 ตุลาคม พ.ศ. 2505 เพื่อใช้ประโยชน์ในงานวิจัยจนถึงปัจจุบัน นอกจากนี้ประเทศไทย ได้เข้าเป็นภาคีสถิติสัญญาว่าด้วยการไม่ขยายอาวุธนิวเคลียร์ เมื่อวันที่ 7 ธันวาคม พ.ศ. 2515 และได้ร่วมลงนามในสนธิสัญญาว่าด้วยการห้ามทดลองนิวเคลียร์โดยสมบูรณ์ เมื่อวันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2539 โดยเป็นประเทศที่ลงนามลำดับที่ 133 ทั้งนี้เพื่อเน้นในเจตนารมณ์ของไทยด้านการใช้พลังงานปรมาณูในทางสันติ

ความรู้เกี่ยวกับพลังงานปรมาณูหรือพลังงานนิวเคลียร์ ได้ถูกประยุกต์ใช้ประโยชน์เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตของมนุษย์อย่างกว้างขวาง เช่น ด้านการแพทย์ ที่ใช้ในการตรวจวินิจฉัยและบำบัดรักษาอาการเจ็บป่วย รวมถึงการทำให้ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ปลอดภัย ด้านเกษตรกรรม เช่น การปรับปรุงพันธุ์ การทำหมันแมลงศัตรูพืช การฉายรังสีชะลอการงอก และการฉายรังสีถนอมอาหาร ด้านอุตสาหกรรม เช่น การผลิตกระดาษ การตรวจหาจุดที่ชำรุดเสียหายในท่อของอุตสาหกรรมปิโตรเลียม ตรวจหาแหล่งแร่ การเปลี่ยนสีของอัญมณี ด้านการศึกษาและด้านวิชาการ เช่น ช่วยในการตรวจหาอายุของโบราณสถาน โบราณวัตถุ ซากดึกดำบรรพ์ และด้านพลังงาน สามารถนำพลังงานความร้อนที่ได้ไปผลิตไอน้ำสำหรับปั่นเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ผลิตกระแส

ไฟฟ้าได้ ขณะเดียวกัน จากเหตุการณ์อุบัติเหตุทางรังสีที่จังหวัดสมุทรปราการ เมื่อเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ ปี พ.ศ. 2543 ทำให้คนไทยได้เรียนรู้ว่ารังสีจากธาตุกัมมันตรังสีที่ไม่เสถียร อาจทำให้ผู้ได้รับรังสีเสียชีวิต หรือเป็นโรคมะเร็ง จึงทำให้ประชาชนโดยทั่วไปมีความกังวลและหวาดกลัวเกี่ยวกับการใช้พลังงานปรมาณูในบริเวณถิ่นที่อยู่อาศัย

ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ สาระปรมาณูเพื่อสันติ จึงควรมีเป้าหมายเพื่อให้ผู้เรียนได้รู้และเข้าใจเรื่อง พลังงานปรมาณูอย่างลึกซึ้ง เพื่อเตรียมความพร้อมด้านบุคลากรของประเทศ ให้แน่ใจได้ว่าคนรุ่นใหม่จะมีความรู้และทักษะที่จะทำให้พวกเขาสามารถทำการอภิปรายต่อสาธารณชนให้เข้าใจได้และสามารถทำการตัดสินใจอย่างผู้ที่มีความรู้ได้ [7] เพราะความหวาดกลัวปรมาณูเกินจริง จะทำให้เราพลาดโอกาสที่จะใช้ประโยชน์จากปรมาณูอย่างที่น่าจะเป็น อาจส่งผลให้ประเทศไทยกลายเป็นประเทศที่ล้าหลังในทุก ๆ ด้านที่เกี่ยวข้องกับปรมาณู จนต้องพึ่งพาประเทศอื่น ๆ ที่ได้พัฒนาศักยภาพด้านปรมาณูอย่างเต็มที่

สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจะจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของ Yuenyong (2006) เพราะเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการกลุ่มและเน้นการตัดสินใจที่เคารพความคิดเห็นและความรู้สึกของผู้อื่น โดยมีการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ (1) ขั้นระบุประเด็นทางสังคม, (2) ขั้นระบุแนวทางการหาคำตอบอย่างมีศักยภาพ, (3) ขั้นต้องการความรู้, (4) ขั้นทำการตัดสินใจ และ (5) ขั้นกระบวนการทางสังคม และในงานวิจัยนี้ จะจัดกลุ่มนักเรียนเป็นนักเรียนกลุ่มเก่งและนักเรียนกลุ่มอ่อน เพื่อช่วยส่งเสริมการมีปฏิสัมพันธ์และส่งเสริมบทบาทการทำงานร่วมกันของนักเรียนในแต่ละกลุ่มให้สามารถทำการตัดสินใจอย่างผู้มีความรู้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษากระบวนการตัดสินใจของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน เรื่อง
ฟิสิกส์นิวเคลียร์ สาระปรมาณูเพื่อสันติ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม (STS) ของ Yuenyong (2006)

40 คน จำแนกเป็นนักเรียนกลุ่มเก่ง 3 กลุ่ม จำนวน
20 คน และนักเรียนกลุ่มอ่อน 3 กลุ่ม จำนวน 20 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท
ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์

เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ สาระปรมาณูเพื่อสันติ ตาม
แนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม (STS)
จำนวน 3 แผน 4 ชั่วโมง

1.2 แบบแผนสำหรับการลงรหัส

พฤติกรรมกระบวนการตัดสินใจ โดยใช้กระบวนการ
ตัดสินใจที่ผู้วิจัยเสนอ เป็นกรอบในการสร้างรหัส
พฤติกรรมกระบวนการตัดสินใจของนักเรียน ซึ่งมี
5 ขั้นตอน ดังแสดงในตารางที่ 1

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่

การสังเกตแบบมีส่วนร่วม การสัมภาษณ์อย่างไม่เป็น
ทางการ อนุทินหรือผลสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียน
และผลงานนักเรียน

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพที่
เน้นการตีความ (Interpretive paradigm) เทคนิคที่
ทำให้งานวิจัยมีความเชื่อถือ (Trustworthiness)
ในการวิจัยเชิงตีความ สามารถวัดค่าได้จาก ความ
ตรงภายใน (Internal validity) ความตรงภายนอก
(External validity) ความเที่ยง (Reliability) และความ
เป็นปรนัย (Objectivity) [8]

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553
โรงเรียนนารายณ์คำผงวิทยา จังหวัดสุรินทร์ จำนวน

ตารางที่ 1 แบบแผนสำหรับการลงรหัสพฤติกรรมกระบวนการตัดสินใจ

กระบวนการตัดสินใจ	พฤติกรรมกระบวนการตัดสินใจ
I กำหนดประเด็น การตระหนักว่า ตนเองจะต้องมีส่วนร่วม ในการตัดสินใจในประเด็นปัญหาหรือประเด็นที่ สนใจเรื่องใด	I1 ตระหนักถึงประเด็นที่ต้องตัดสินใจ I1.1 อ่านสถานการณ์หรือรับทราบประเด็นที่จะตัดสินใจ I1.2 อ่านสถานการณ์และขีดเส้นใต้ส่วนที่สำคัญ I1.3 เขียนข้อความหรือพูดสรุปประเด็นได้ว่า ตนเองกำลังจะ ตัดสินใจเรื่องใด
S รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ จำเป็นและ เพียงพอสำหรับการตัดสินใจเรื่องนั้น ๆ	S1 ระบุมูลข้อมูลที่จำเป็นสำหรับการตัดสินใจ S1.1 พิจารณาข้อมูลจากข้อความในเนื้อเรื่อง S1.2 กล่าวถึงความรู้อย่างตนเอง S1.3 กล่าวถึงหลักการหรือความรู้ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในการ ตัดสินใจเรื่องนั้น ๆ S1.4 เขียนความรู้ที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ S2 การรวบรวมข้อมูล S2.1 มีการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ S2.2 มีการแสดงข้อมูลจากแหล่งข้อมูลหรือแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ

ตารางที่ 1 แบบแผนสำหรับการลงรหัสพฤติกรรมกระบวนการตัดสินใจ (ต่อ)

กระบวนการตัดสินใจ	พฤติกรรมกระบวนการตัดสินใจ
P เสนอทางเลือก การใช้ข้อมูลที่มีอยู่ มาสร้างทางเลือกที่มี ศักยภาพในการแก้ปัญหาหรือตอบโจทย์ ในประเด็นที่สนใจ	P1 เสนอทางเลือก P1.1 เสนอทางเลือกจากข้อมูลในสถานการณ์ P1.2 เสนอทางเลือกอื่นนอกเหนือจากข้อมูลในสถานการณ์ P1.3 หารายละเอียดข้อมูลในแต่ละทางเลือก
E ประเมินทางเลือก การเปรียบเทียบ และประเมินข้อดีและข้อเสียใน แต่ละทางเลือก ที่ใช้ในการแก้ปัญหาหรือตอบ โจทย์ในประเด็นที่สนใจ	E1 เปรียบเทียบและวิเคราะห์ทางเลือก E1.1 พิจารณาถึงผลที่จะตามมาของแต่ละทางเลือก E1.2 พิจารณาถึงข้อดี ข้อเสียของแต่ละทางเลือก E2 ประมวลผลการประเมินแต่ละทางเลือก E2.1 ให้ความสำคัญกับหลักการใดหลักการหนึ่ง และหลักการ นั้นมีผลต่อการตัดสินใจเลือก
D ตัดสินใจเลือกทางเลือก การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดและเหมาะสมที่สุด เพื่อ นำไปแก้ปัญหาหรือตอบโจทย์ในประเด็นที่สนใจ	D ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ต้องการ

วิธีดำเนินการวิจัย

การจัดการเรียนรู้เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์
สาระปริมาณเพื่อสันติ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยีและสังคม ของ Yuenyong (2006) ผู้วิจัย
ได้จัดการเรียนรู้ตามลำดับ ดังนี้

1. ชั้นระบุประเด็นทางสังคม นักเรียนอ่าน
บทความและดูคลิปวิดีโอเรื่อง รัลิกการทิ้งระเบิด
ปรมาณู จากนั้นผู้วิจัยชี้ให้เห็นว่า แม้ปัจจุบันหลาย
ประเทศจะมีระเบิดปรมาณู แต่ก็มีการทำสนธิสัญญา
ใช้พลังงานปรมาณูในทางสันติ รวมทั้งประเทศไทย
ด้วย และตั้งคำถามว่า “นักเรียนจะนำพลังงาน
ปรมาณูไปใช้ในทางสันติอย่างไร” ซึ่งนักเรียนส่วน
ใหญ่จะมีความเห็นว่า น่าจะเปลี่ยนพลังงานความร้อน
เป็นพลังงานไฟฟ้าหรือใช้เป็นพลังงานทดแทนต่าง ๆ
ได้

2. ชั้นระบุแนวทางการหาคำตอบอย่างมี
ศักยภาพ นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอวิธีนำพลังงาน

ปรมาณูไปใช้ในทางสันติ ตามที่มีความสนใจ 1
ประเด็น จากนั้นครูตั้งคำถามว่า “การจะตอบคำถาม
เหล่านี้ได้ดียิ่งขึ้น เราต้องมีความรู้เกี่ยวกับอะไรบ้าง”
เพื่อเป็นแนวทางในการหาความรู้ ซึ่งนักเรียนส่วน
ใหญ่ยังไม่ทราบว่าปรมาณูคืออะไร พลังงานปรมาณูมี
ผลต่อมนุษย์ สัตว์และสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง

3. ชั้นต้องการความรู้ ผู้วิจัยให้ความ
รู้เกี่ยวกับปรมาณู(หรืออะตอม) โครงสร้างของ
อะตอม แล้วหาจำนวนโปรตอน นิวตรอนและ
อิเล็กตรอนจากสัญลักษณ์ของนิวเคลียสของธาตุ
และเรียนรู้ประวัติการค้นพบการเปลี่ยนแปลง
ของนิวเคลียสในอะตอมจนนำไปสู่การสร้าง
ระเบิดปรมาณู จากนั้นเรียนรู้ความหมายของธาตุ
กัมมันตรังสีและกัมมันตภาพรังสี การเกิดและ
สมบัติของกัมมันตภาพรังสีจากไอโซโทปรังสี และ
ทำกิจกรรมเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ประโยชน์
จากธาตุกัมมันตรังสีด้านต่าง ๆ ได้แก่ ด้านการ

แพทย์ ด้านการเกษตร ด้านอุตสาหกรรม ด้าน
การสำรวจซากดึกดำบรรพ์ ด้านพลังงานและด้าน
ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในขั้นนี้ นักเรียน
จะมีความรู้มากขึ้นและสามารถสรุปได้ว่า คนส่วนใหญ่
จะรู้จักพลังงานปรมาณูในรูปแบบของการทำลาย
ล้าง จากการใช้ระเบิดปรมาณูถล่มเมืองฮิโรชิมาและ
นางาซากิ แต่พลังงานนี้ ถ้าใช้ให้ถูกวิธีมีการควบคุม
อย่างดี จะมีประโยชน์ต่อประเทศและโลกหลายอย่าง

4. ขั้นทำการตัดสินใจ นักเรียนดูคลิปวิดีโอ
เรื่อง "สงครามนิวเคลียร์" ที่มีการใช้อาวุธนิวเคลียร์
ทำลายล้างกันทั่วโลก ซึ่งมนุษย์ทุกคนไม่อยากจะ
เกิดขึ้น เพื่อย้ำให้นักเรียนได้รู้สึก ว่า ต้องนำไปใช้ใน
ทางสันติเท่านั้น จากนั้นครูตั้งประเด็นว่า "นักเรียน
จะนำพลังงานปรมาณูมาใช้ในทางสันติ เพื่อพัฒนา
อำเภอโนนนารายณ์อย่างไร" เพื่อให้เสนอทางเลือก
และตัดสินใจเลือกทางเลือกอย่างมีเหตุผล ทั้งนี้
อำเภอโนนนารายณ์เป็นอำเภอที่ตั้งใหม่ โดยเป็น
กิ่งอำเภอเมื่อปี พ.ศ. 2540 และเป็นอำเภอเมื่อปี พ.ศ.
2550 ยังขาดความพร้อมในด้านต่าง ๆ จำนวนมาก
นักเรียนเป็นคนในพื้นที่และได้รับผลกระทบโดยตรง
สถานการณ์และประเด็นที่ตั้งขึ้นจึงกระตุ้นให้นักเรียน
ได้ร่วมกันคิด ร่วมกันวางแผนนำพลังงานปรมาณูไป
ใช้ในด้านต่าง ๆ และเกิดความรู้สึกที่จะมีส่วนร่วมใน
การพัฒนาอำเภอของตนเองอย่างแท้จริงตามมา

5. ขั้นกระบวนการทางสังคม นักเรียนช่วย
กันวาดภาพเพื่อเป็นตัวแทนความคิดของกลุ่มตนเอง
แล้วนำภาพที่วาดเสร็จแล้ว ไปเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญใน
แต่ละเรื่อง และผู้นำท้องถิ่นของอำเภอโนนนารายณ์
แล้วเขียนสะท้อนผลการเผยแพร่ผลการตัดสินใจ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำข้อมูลจากผลงานนักเรียน อนุทิน

แบบสังเกตการสอนที่บันทึกพฤติกรรมของนักเรียน
ขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และผลการสัมภาษณ์
อย่างไม่เป็นทางการมาอ่านทีละคน หรือทีละกลุ่มขึ้น
อยู่กับข้อมูล

2. ถอดข้อความจากการบันทึกเสียงขณะ
นักเรียนทำการตัดสินใจ โดยแบ่งข้อความที่นักเรียน
พูด ออกเป็นประโยคหรือวลี และทำการลงรหัส
พฤติกรรมตามแบบแผนสำหรับการลงรหัสพฤติกรรม
กระบวนการตัดสินใจ ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ในตารางที่
1 โดยการวิเคราะห์เพื่อลงรหัสพฤติกรรมนี้ต้องใช้ผู้
วิเคราะห์ 2 คน เพื่อความเชื่อถือได้ของข้อมูล ในการ
วิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยให้อาจารย์ผู้สอนวิชาฟิสิกส์ โรงเรียน
นารายณ์คำผงวิทยาเป็นผู้ช่วยวิจัย (Member check-
ing) เพื่อช่วยวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกับผู้วิจัย

3. จัดกลุ่มลักษณะกระบวนการตัดสินใจ
ของนักเรียนกลุ่มเก่งและนักเรียนกลุ่มอ่อน ในแต่ละ
สาระตามรหัสพฤติกรรม แล้วนำมาเขียนผลการวิจัย
อธิบายถึงกระบวนการตัดสินใจของนักเรียน

4. นำข้อมูลการวิเคราะห์ที่ได้มาร่วม
วิเคราะห์เชิงตีความอีกรอบ ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษา
และผู้ทรงคุณวุฒิ (Peer debriefing) เพื่อให้มีความน่า
เชื่อถือของการวิจัย (Trustworthiness) มากยิ่งขึ้น

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

จากการถอดข้อความจากการบันทึก
เสียง ขณะนักเรียนแต่ละกลุ่มทำการตัดสินใจ และลง
รหัสพฤติกรรมกระบวนการตัดสินใจ พบว่านักเรียน
มีกระบวนการตัดสินใจเรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ สาระ
ปรมาณูเพื่อสันติ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 กระบวนการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ฟิสิกส์นิวเคลียร์ สารปรมาณูเพื่อสันติ

กลุ่มนักเรียน	ลำดับพฤติกรรมกระบวนการตัดสินใจ
	ลำดับขั้นพฤติกรรมกระบวนการตัดสินใจ
นักเรียนกลุ่มเก่ง	
กลุ่มที่ 1	I1.1 I1.3 I1.2 P1.1 E2.1 D I1 P1 E2 D
กลุ่มที่ 2	I1.1 I1.3 P1.1 E1.1 E1.2 P1.1 E2.1 P1.1 D I1 P1 E1 P1 E2 P1 D
กลุ่มที่ 3	I1.1 I1.3 S1.1 S1.2 P1.1 P1.3 P1.1 P1.3 P1.2 E2.1 D I1 S1 P1 E2 D
นักเรียนกลุ่มอ่อน	
กลุ่มที่ 4	I1.1 I1.3 P1.1 E2.1 D S2.1 S2.2 P1.1 E1.1 D I1 P1 E2 D S2 P1 E1 D
กลุ่มที่ 5	I1.1 S1.2 P1.1 E2.1 D S1.1 P1.1 P1.3 E2.1 D I1 S1 P1 E2 D S1 P1 E2 D
กลุ่มที่ 6	I1.1 I1.3 P1.1 P1.3 E2.1 D I1 P1 E2 D

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนมีพฤติกรรมกระบวนการตัดสินใจ ในแต่ละขั้นของกระบวนการตัดสินใจ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดประเด็น (I) นักเรียนทุกกลุ่มอ่านสถานการณ์ (I1.1) โดยนักเรียนกลุ่มที่ 1-3 จะอ่านออกเสียงให้เพื่อนในกลุ่มได้ยิน และนักเรียนในกลุ่มที่ 4-6 จะให้หัวหน้ากลุ่มอ่านก่อน แล้วส่งต่อให้เพื่อนในกลุ่มอ่าน จากนั้นจึงพูดสรุปประเด็นว่า กำลังจะตัดสินใจเรื่องใด (I1.3) และนักเรียนกลุ่มที่ 1 มีการขีดเส้นใต้ข้อความเพื่อแสดงถึงส่วนที่สำคัญ (I1.2) และนำไปใช้ในการเสนอทางเลือก

2. ขั้นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (S) นักเรียนกลุ่มที่ 1, 2 และ 6 จะไม่ผ่านขั้นตอนนี้เลย นักเรียนกลุ่มที่ 3, 4 และ 5 เมื่ออ่านสถานการณ์แล้วจะใช้ข้อมูลจากข้อความในสถานการณ์ (S1.1) มาพิจารณาเพื่อเสนอทางเลือก โดยในกลุ่มที่ 4 และ 5 จะกลับมาที่ขั้นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (S) อีก

ครั้ง เพื่อพิจารณาว่าจะนำพลังงานปรมาณูไปใช้ในทางเลือกที่ได้ตัดสินใจเลือกแล้วอย่างไร กลุ่มที่ 4 มีการสืบค้น (S2.1) และแสดงข้อมูลจากวารสาร TINT Magazine (S2.2) และกลุ่มที่ 5 จะเขียนความรู้ที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ (S1.4) และเส้นแสดงความสัมพันธ์ของแต่ละทางเลือก

3. ขั้นเสนอทางเลือก (P) นักเรียนกลุ่มที่ 1-3 จะเสนอทางเลือกที่หลากหลาย ส่วนนักเรียนกลุ่มที่ 4-6 จะเสนอทางเลือก 1-2 ทางเลือก โดยทางเลือกที่เสนอเหล่านั้น จะเสนอจากข้อมูลในสถานการณ์ (P1.1) เป็นหลักและส่วนใหญ่ไม่ได้ให้รายละเอียดในแต่ละทางเลือก (P1.3) ยกเว้นกลุ่มที่ 2 และมีนักเรียนกลุ่มที่ 3 เสนอทางเลือกอื่นนอกเหนือจากข้อมูลในสถานการณ์ (P1.2) คือ การสร้างเขื่อนกักเก็บน้ำ โดยนักเรียนยอมรับว่า ไม่เกี่ยวข้องกับการนำพลังงานปรมาณูมาใช้ แต่เป็นสิ่งที่อยากให้เกิดขึ้นในอำเภอโนนนารายณ์ และสามารถนำมาใช้ใน

โรงพยาบาลได้

4. ชั้นประเมินทางเลือก (E) นักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีการเปรียบเทียบและวิเคราะห์ทางเลือก (E1) แต่จะเข้าไปที่การให้ความสำคัญกับหลักการใดหลักการหนึ่งและหลักการนั้นมีผลต่อการตัดสินใจเลือกทางเลือก (E2.1) ดังนี้ กลุ่มที่ 1 และ 2 ให้ความสำคัญกับพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาฟิชชันเพื่อนำไปผลิตพลังงานไฟฟ้า ร่วมกับความเจริญของท้องถิ่นที่จะเกิดขึ้นจากการใช้พลังงานปรมาณูในส่วนต่างๆ กลุ่มที่ 2, 3, 4 และ 5 ให้ความสำคัญกับผลของกัมมันตภาพรังสีต่อสิ่งมีชีวิต (พืชและมนุษย์) ร่วมกับคุณภาพชีวิตของคน เศรษฐกิจและความเจริญของท้องถิ่นจากการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับพืชเศรษฐกิจ การจ้างงานในโรงงานอุตสาหกรรม การท่องเที่ยวและการรับบริการทางการแพทย์ที่มีคุณภาพ นอกจากนี้กลุ่มที่ 2 ยังได้ให้ความสำคัญกับเรื่องสิ่งแวดล้อมด้วย โดยเสนอรูปแบบการบริหารจัดการพื้นที่ใหม่ให้กับชุมชนโดยให้ชุมชนและพื้นที่การเกษตรแยกจากโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โรงพยาบาลและโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนกลุ่มที่ 6 ให้ความสำคัญกับผลของปฏิกิริยาฟิชชัน การควบคุมปฏิกิริยาฟิชชัน กฎการเคลื่อนที่ของนิวตันและความก้าวหน้าในกิจการด้านอวกาศของประเทศไทย

5. ชั้นตัดสินใจเลือกทางเลือก (D) นักเรียนกลุ่มที่ 1-3 จะตัดสินใจเลือกหลายทางเลือก แม้ว่ากลุ่มที่ 1 จะเลือกสร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เป็นหลัก แต่ก็เป็นการเลือกเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าให้กับทุกทางเลือกที่สมาชิกในกลุ่มเสนอ ส่วนนักเรียนกลุ่มที่ 4-6 จะตัดสินใจเลือกเพียงทางเลือกเดียว โดยแต่ละกลุ่มตัดสินใจเลือกทางเลือก ดังนี้

5.1 กลุ่มที่ 1 สร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าให้เพียงพอกับการสร้างเมืองใหม่ที่ใช้พลังงานปรมาณูแบบครบวงจร

5.2 กลุ่มที่ 2 สร้างโรงไฟฟ้านิวเคลียร์ โรงงานอุตสาหกรรม และโรงพยาบาล โดยมีการบริหารจัดการพื้นที่ใหม่

5.3 กลุ่มที่ 3 สร้างโรงพยาบาล โรงงานอุตสาหกรรม ตลาดสด และเขื่อนกักเก็บน้ำ

5.4 กลุ่มที่ 4 สร้างโรงพยาบาล และมีการใช้พลังงานปรมาณูในโรงพยาบาล

5.5 กลุ่มที่ 5 สร้างโรงงานอุตสาหกรรม ที่ประกอบด้วยอุตสาหกรรมการทอผ้า, อุตสาหกรรมกระดาษ, อุตสาหกรรมยางพารา, อุตสาหกรรมแป้งมันสำปะหลังและอุตสาหกรรมปุ๋ยแต่ละอุตสาหกรรมก็ใช้รังสีแกมมาไปปรับปรุงคุณภาพ

5.6 กลุ่มที่ 6 สร้างบั้งไฟสำรวจโลก โดยใช้ธาตุยูเรเนียม 235 เป็นเชื้อเพลิงแทนดินประสิว และใช้โลหะไทเทเนียมแทนท่อพีวีซีที่ใช้บรรจุดินประสิว

จากการเปรียบเทียบลักษณะกระบวนการตัดสินใจของนักเรียนกลุ่มเก่งและนักเรียนกลุ่มอ่อนในสาระปริมาณเพื่อสันติ พบว่า กระบวนการตัดสินใจของนักเรียนแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน และส่วนใหญ่ไม่ได้ดำเนินไปอย่างเป็นลำดับขั้นตามลำดับขั้น กระบวนการตัดสินใจที่ผู้วิจัยเสนอ ยกเว้นในกลุ่มที่ 3 และในกลุ่มที่ 5 โดยในกลุ่มที่ 5 มีขั้นตัดสินใจเลือกทางเลือก (D) จำนวน 2 ครั้ง และพบว่านักเรียนในกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 6 มีกระบวนการตัดสินใจเหมือนกัน 4 ขั้นตอน โดยไม่มีขั้นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (S) ทั้งนี้ การที่นักเรียนในกลุ่มที่ 1 และ 6 ไม่มีขั้นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (S) อาจมีสาเหตุจากนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ได้มีโอกาสเข้าค่ายเยาวชนนิวเคลียร์สัมพันธ์ของสำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2553 จึงทำให้นักเรียนมีความรู้เพียงพอสำหรับการตัดสินใจ ดังนั้น กระบวนการตัดสินใจของนักเรียนกลุ่มเก่ง (เฉพาะกลุ่มที่ 2-3) กับนักเรียนกลุ่มอ่อน (เฉพาะกลุ่มที่ 4-5) จึงแตกต่างกัน

กัน โดยนักเรียนกลุ่มอ่อนจะมีขั้นรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (S) ด้วย ซึ่งแสดงให้เห็นว่า นักเรียนกลุ่มอ่อนมีความรู้ไม่เพียงพอต่อการตัดสินใจ จึงต้องมีการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องก่อนเสนอทางเลือก และการที่นักเรียนกลุ่มที่ 4 และ 5 มีขั้นตัดสินใจเลือกทางเลือก (D) จำนวน 2 ครั้ง พบว่าเป็นการตัดสินใจเลือกทางเลือกในส่วนที่เป็นรายละเอียดของทางเลือกเดิมที่เลือกไปแล้ว

สรุปผลการวิจัย

นักเรียนกลุ่มเก่งและนักเรียนกลุ่มอ่อนมีกระบวนการตัดสินใจเรื่อง ปริมาณเพื่อสันติ แตกต่างกัน และส่วนใหญ่ไม่ได้ดำเนินไปอย่างเป็นลำดับชั้นตามลำดับขั้นกระบวนการตัดสินใจที่ผู้วิจัยเสนอ และนักเรียนทุกกลุ่มได้นำความรู้วิทยาศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ มาใช้ในการตัดสินใจ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สอน

1.1 สถานการณ์ที่จะนำมาให้นักเรียนตัดสินใจ ควรเป็นประเด็นที่มีความเกี่ยวข้องกับความรู้วิทยาศาสตร์และมีความซับซ้อน ต้องใช้ความรู้และมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องหลายด้าน

1.2 การจัดกลุ่มแบบแยกนักเรียนกลุ่มเก่งและนักเรียนกลุ่มอ่อน นักเรียนกลุ่มเก่งจะมีการแบ่งงานและช่วยกันทำงานกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ ขณะที่นักเรียนกลุ่มอ่อน จะให้ความสำคัญกับบุคคลใดบุคคลหนึ่งเป็นผู้นำในการทำงาน และบุคคลดังกล่าวจะมีบทบาทที่นำการตัดสินใจของกลุ่ม

1.3 ครูควรจัดเตรียมสื่อการเรียนรู้หรือแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ ไว้ในชั้นเรียนเช่น นิตยสาร วารสาร หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมสัญญาณอินเทอร์เน็ต เพื่อให้ให้นักเรียนได้สืบค้นข้อมูลขณะทำการตัดสินใจ

1.4 ในขั้นเสนอทางเลือก นักเรียนอาจไม่มั่นใจว่า จะต้องเสนอทางเลือกจำนวนเท่าใด ครู

ควรให้อิสระนักเรียนในการเสนอทางเลือก แต่ต้องมีเหตุผลรองรับการเสนอทางเลือกนั้น

1.5 ในขั้นประเมินทางเลือก ครูควรช่วยเหลือนักเรียนในการเปรียบเทียบทางเลือกแต่ละทางเลือกอย่างละเอียด ในขั้นนี้ อาจจำเป็นต้องใช้ทักษะการแปรผลต่าง ๆ เช่น การใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ การใช้ตารางเปรียบเทียบ เพื่อให้เกิดการเปรียบเทียบข้อมูล และชั่งน้ำหนักแต่ละตัวเลือก

1.6 ในการวางแผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรเข้าใจถึงลำดับขั้นของกระบวนการตัดสินใจอย่างชัดเจน และวิเคราะห์ว่าในแต่ละลำดับขั้นของกระบวนการตัดสินใจในเรื่องนั้น ๆ จำเป็นต้องใช้ความรู้หรือทักษะอะไรบ้าง แต่ไม่จำเป็นต้องบอกให้นักเรียนดำเนินไปที่ละขั้น หรือตามลำดับชั้น เพียงแต่คอยแนะนำเท่านั้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำวิธีการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของ Yuenyong (2006) ไปใช้จัดการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อศึกษา พัฒนาและส่งเสริมกระบวนการตัดสินใจในหน่วยการเรียนรู้อื่น ๆ ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน

2.2 ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับเวลาที่นักเรียนใช้ในการทำการตัดสินใจ

2.3 ควรมีการศึกษาและอภิปรายผลการวิจัยที่แสดงถึงการเชื่อมโยงความรู้สู่ชีวิตจริงเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนตระหนักถึงการเรียนรู้ที่สามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) และบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนทุนส่งเสริมการทำวิทยานิพนธ์ ประจำปีพุทธศักราช 2553

ขอขอบพระคุณ สำนักงานปรมาณูเพื่อสันติ

และสถาบันเทคโนโลยีนิวเคลียร์แห่งชาติ ที่สนับสนุน
สื่อส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับ พลังงานนิวเคลียร์

เอกสารอ้างอิง

[1] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545, การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน, องค์การรับส่ง
สินค้าและพัสดุภัณฑ์, กรุงเทพฯ, น.2

[2] โชคชัย ยืนยง และวิมล สาราญวานิช,
2552, เอกสารประกอบการสอนวิชา 232 317
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม. สาขา
วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ขอนแก่น, ขอนแก่น, น.60

[3] Watson,1980, **Analysis of Korean High
School students' decision-making process in
solving a problem involving biological knowl-
edge.** In Jung & Nam, Research in science
education, Vol 34; p.97-111

[4] Driver & Easley,1978, **Analysis of Korean
High School students' decision-making pro-
cess in solving a problem involving biological
knowledge.** In Jung & Nam, Research in science
education, Vol 34; p.97-111

[5] สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี, 2546, คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐาน
และเพิ่มเติมฟิสิกส์ เล่ม 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์, คุรุสภาลาดพร้าว, กรุงเทพฯ, น.258

[6] กรรติกา ศิริเสนา, 2550, กัมมันตภาพรังสี
พลังงานนิวเคลียร์ มนุษย์ สิ่งแวดล้อมและสังคม,
บริษัท วีพรีนท์ (1991) จำกัด, กรุงเทพฯ, น.4

[7] Dawson, 2006 ในนวลพัทตร์ วงษ์กระสันต์,
การศึกษากระบวนการตัดสินใจของนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในเรื่องเทคโนโลยีชีวภาพ,
วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น, น.7

[8] Lincoln & Guba, 1985; Merriam, 1988;
Altheide & Johnson, 1994 ใน โชคชัย ยืนยง,
กระบวนทัศน์เชิงตีความ (Interpretive para-
digm): อีกระบวนทัศน์หนึ่งสำหรับการวิจัย
ทางวิทยาศาสตร์ศึกษา, วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น 32 (3); น.14-22.