

การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

THE DEVELOPMENT OF ANALYTICAL THINKING SKILLS FOR SCIENCE THROUGH FIVE STEPS LEARNING MANAGEMENT OF SECONDARY SCHOOL

พิชญะ กันธิยะ¹, วีระศักดิ์ ชมภูคำ², สกน แก้วศิริ³

PICHAYA KANTIYA¹, WEERASAK CHOMPHUCOME², SAKON KHAWSIRI³

มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่ 202 ถนนช้างเผือก ตำบลช้างเผือก อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300 ^{1,2,3}

Chiang Mai Rajabhat University 202 Chang Puak road., Tambon Chang Puak, Muang, Chiangmai 50300 ^{1,2,3}

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาต้นที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยการจับฉลากอย่างง่าย จำนวน 37 คน เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนห้องสอนศึกษา ในพระอุปถัมภ์ฯ จังหวัดแม่ฮ่องสอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นทั้งหมด 6 แผนการเรียนรู้ 2) แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ฐานนิยม ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างสัมพันธ์กัน (t – test Dependent Samples) และทดสอบค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม ทดสอบค่า t-test ผลการวิจัย พบว่า

1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นมีทักษะการการคิดวิเคราะห์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 โดยนักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ในภาพรวมอยู่ในระดับดี

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

3) นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น อยู่ในระดับมากโดยความพึงพอใจอันดับแรกเท่ากัน 3 รายการ คือ นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้ นักเรียนสามารถตัดสินใจโดยใช้เหตุผลและนักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นได้ค่าเฉลี่ย (\bar{x})

¹ นักศึกษาด้านสาขาวิชาหลักสูตรและการสอนหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์

² รองศาสตราจารย์ ดร. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์

³ รองศาสตราจารย์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์

เท่ากับ 4.57 รองลงมา ได้ค่าเฉลี่ยเท่ากันคือบรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบในการแสดงความคิดเห็นได้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.54 และอันดับสุดท้าย คือ กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.35

คำสำคัญ : ทักษะการคิดวิเคราะห์ การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น

ABSTRACT

The purposes of this research were (1) to compare the students' analytical thinking skills between pre-learning and post-learning through five steps learning management, (2) to study the learning achievement between pre-learning and post-learning through five steps learning management, (3) to study the students' satisfaction in Mattayomsuksa 2 through five steps learning management. The 37 samples used were drawn from five classes of Mattayomsuksa 2 in second semester, 2015 in Honsosuksa School, Muang, Maehongson. The instruments were 1) the six lesson plans of five steps learning management: food and nutrients (3 hours), foods with energy (3 hours), food without energy (3 hours), eating with the right proportion (3 hours), contaminated food (3 hours), and addictive substances (3 hours) 2) the analytical measuring test, and 3) the satisfaction questionnaire. The data were analyzed by using percentage, mode, mean, standard deviation, t-test dependent samples, average of one sample group, and t-test.

The findings showed that:

1) The students' post-learning in analytical skills through five steps learning management was significantly higher than the pre-learning at 0.1, indicating at the good level of the whole analytical thinking skills.

2) The students' post learning achievement through five steps was significantly higher than the pre-learning at 0.1

3) The students' satisfaction through five steps learning management was at good level. The first three points of satisfaction were in the same range ($\bar{x} = 4.57$): students' constructionism, students' reasonableness, and students' assertive ideas. The second ($\bar{x} = 4.54$) was the atmosphere of students' participation and students' learning activities to express opinions. The last was the appropriate learning activities and content ($\bar{x} = 4.35$)

KEYWORDS : Analytical Thinking Skills, Five Steps Learning Management

บทนำ

การพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าและยึดหยัดอยู่ในกระแสโลกาภิวัตน์ได้อย่างมั่นคง และอยู่เย็นเป็นสุขนั้นจำเป็นต้องพัฒนาประชาชนให้มีคุณภาพโดยเริ่มต้นตั้งแต่เยาว์วัยซึ่งปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้คนมีคุณภาพก็คือ การมีความสามารถในการคิด เพราะความสามารถในการคิดจะเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพทุกด้าน ทั้งทางร่างกาย สังคม อารมณ์และสติปัญญา (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556) ด้วยความสำคัญดังกล่าว ระบบการศึกษาของประเทศไทยภายหลังการปฏิรูปการศึกษาจึงได้เริ่มให้ความสำคัญของการศึกษาเพื่อพัฒนาความคิด โดยได้กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยให้สถานศึกษาจัดกระบวนการเรียนรู้ โดยการฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ปัญหาและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติคิดเป็นและทำเป็น (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ดังกล่าวข้างต้นได้กำหนดให้มีคุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบช่วงชั้นว่า ผู้เรียนทุกคนต้องผ่านการประเมินการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนตามเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) และเมื่อพิจารณาแล้วจะพบว่า มีการให้ความสำคัญเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ เพราะการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะที่ส่งเสริมการเรียนรู้และทำให้ผู้เรียนสามารถขยายความรู้ประสบการณ์และความคิดของตนเองอย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง (นิรมล ศตวุฒิ, 2548) ดังนั้นการจัดการศึกษาเพื่อการพัฒนาคนในยุคปัจจุบันจึงควรเน้นการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ แต่ที่ผ่านมากการ

ประเมินคุณภาพภายนอก โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา พบว่า ในมาตรฐานที่ 4 คือนักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์นั้น มีนักเรียนเพียงร้อยละ 12.90 มีทักษะการคิดอยู่ในระดับดี และระดับปรับปรุงเกินร้อยละ 50 ซึ่งแสดงถึงคุณภาพของนักเรียนไทยที่ยังอ่อนด้อยในด้านการคิด (เพชร พิพัฒน์สันติกุล, 2548) อีกทั้งเด็กวัยเรียนมีค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาหลักของระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (O-Net) ต่ำกว่าร้อยละ 50 (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2556) ซึ่งสอดคล้องกับโรงเรียนห้องสอนศึกษาในพระอุปถัมภ์ที่มีผลคะแนนในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระดับชาติ (O-NET) ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปี 2557 ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน ร้อยละ 50 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2558) จากข้อมูลนี้แสดงให้เห็นว่า แม้การคิดวิเคราะห์จะมีความสำคัญดังที่ได้กล่าวมาแล้ว แต่การจัดการศึกษาที่ผ่านมายังไม่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ให้กับนักเรียนเท่าที่ควร (ดุสิตาแดงประเสริฐ, 2549) ซึ่งในแผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2555-2559 ได้ระบุสภาพปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพการจัดการศึกษาของไทยว่า มาตรฐานความสามารถของนักเรียนในเรื่องการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์ค่อนข้างต่ำ เนื่องจากเด็กและเยาวชนไทยยังไม่ได้ได้รับการพัฒนาเต็มตามศักยภาพ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์และสังคมศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 (สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2556) สอดคล้องกับผลการวิจัยขององค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ หรือ OECD (Organization for Economics Co-operation and Development)

ซึ่งจัดให้มีโครงการประเมินนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA (Program for International Student Assessment) พบว่า ผลการประเมิน การรู้เรื่องการอ่าน วิทยาศาสตร์ และการ คิดคำนวณ ประจำปี 2012 นักเรียนไทยมี ความสามารถต่ำกว่ามาตรฐาน ซึ่งในทุกด้าน นักเรียนไทยจะสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ได้ จากสิ่งที่คุ้นเคยหรือเรื่องทีอ่านมีการบอกสาระ ไว้อย่างชัดเจน ให้ข้อสรุปได้ในกรณีที่ไม่ซับซ้อน ดีความอย่างตรงไปตรงมาโดยให้เหตุผล ตรงๆ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) จากข้อมูลดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าคุณภาพด้านการคิดวิเคราะห์ของเด็กไทย จึงควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วนโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ใน รายวิชาวิทยาศาสตร์ ภาษา คณิตศาสตร์และ สังคมศาสตร์

หากกล่าวถึงแนวทางในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะ การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนนั้นครูจะต้องจัด สภาพแวดล้อมในการเรียนให้เอื้อต่อการเกิด ทักษะการคิดวิเคราะห์ และครูควรมีความเชื่อ ในสิ่งเหล่านี้ (เสงี่ยม โตรรัตน์, 2546) วิธีการ สอนหนึ่งที่สามารถพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของ นักเรียนได้ คือ การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น (Five Steps for Student Development) ที่พัฒนา ขึ้นโดย Limbach (Limbachและคณะ, 2006) โดย พัฒนามาตามหลักการกำหนดจุดมุ่งหมายทางการ ศึกษาของ Bloom (Taxonomy of Educational Objectives) (Bloom, 1961) ซึ่ง Limbach ได้ เลือกลักการด้านความรู้ทั้ง 6 ระดับ คือ ระดับ ความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับ การประยุกต์ใช้ ระดับการวิเคราะห์ ระดับ การสังเคราะห์ และระดับการประเมินค่า มา พัฒนาเป็นการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การตั้งประเด็นคำถาม/ สมมุติฐาน (Hypothesis Formulation) เป็นการ ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักคิด สังเกต ตั้งข้อสงสัย ตั้งคำถามอย่างมีเหตุผล

ขั้นตอนที่ 2 การสืบค้นความรู้จาก แหล่งเรียนรู้และสารสนเทศ (Searching for Information) เป็นการฝึกแสวงหาความรู้ ข้อมูล และสารสนเทศจากแหล่งเรียนรู้อย่าง หลากหลาย เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ตหรือจาก การปฏิบัติทดลอง เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 3 การสรุปองค์ความรู้ (Knowledge Formation) เป็นการฝึกให้นำ ความรู้และข้อมูลหรือสารสนเทศที่ได้จากการ อภิปรายการทดลองมาคิดวิเคราะห์สังเคราะห์ และสรุปเป็นองค์ความรู้

ขั้นตอนที่ 4 การสื่อสารและการนำ เสนออย่างมีประสิทธิภาพ (Effective Communication) เป็นการฝึกให้ความรู้ที่ได้มานำเสนอและ สื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพให้เกิดความเข้าใจ

ขั้นตอนที่ 5 บริการสังคมและจิต สาธารณะ (Public Service) เป็นการนำความรู้ สู่การปฏิบัติซึ่งผู้เรียนจะต้องมีความรู้ในบริบท รอบตัวและบริบทโลกตามวุฒิภาวะที่เหมาะสมโดยจะนำองค์ความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ อย่างสร้างสรรค์

โดยการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ที่กล่าวมา ในแต่ละขั้นตอนนั้นล้วนแต่ส่งเสริมให้ นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ทั้งสิ้น รวมทั้งทุกขั้นตอนยังไปตามทฤษฎีการสร้าง ความรู้ (Constructivism) มีพื้นฐานมาจากทฤษฎี พัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) ซึ่งเน้นกลไกการเรียนรู้ที่นำไปสู่การสร้าง ความรู้ (Fosnot, 1996) แนวคิดนี้สัมพันธ์กับ แนวคิดของ Vygotsky (1996) ที่ระบุว่าผู้เรียน มีการสร้างความคิดรวบยอดในเรื่องต่าง ๆ อย่างต่อเนื่องมาก่อน ซึ่งเกิดจากการปะทะ

สัมพันธ์ตามธรรมชาติ (spontaneous concept) เมื่อเข้าเรียนระบบโรงเรียน การสอนจะช่วยให้ผู้เรียนสร้างความคิดรวบยอดที่เป็นทางการมากกว่าและเป็นที่ยอมรับในกลุ่มของสังคมของผู้เรียนดั่งนั้นที่ขยายแนวคิดนี้ไปสู่ทฤษฎีการจัดการเรียนรู้ Constructivism โดยให้ผู้เรียนทั้งเรียนรู้จากการปะทะสัมพันธ์กับปัญหาและบริบทของสังคมแล้วยังจัดโอกาสให้ใช้เทคโนโลยีในการสืบค้น สร้างความรู้ สร้างสรรค์ผลงาน รวมถึงผลผลิตอื่น ๆ และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ถ่ายทอดความรู้ที่ได้ออกมาอย่างเป็นรูปธรรม สอดคล้องกับ Papert เชื่อว่า “การเรียนรู้ที่ดี ไม่ได้มาจากการหาวิธีการที่ดีกว่าสำหรับครูนำไปใช้สอน แต่มาจากการที่ครูให้โอกาสที่ดีกว่าแก่ผู้เรียนในการสร้างความรู้ การเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับผู้เรียนไม่เพียงแต่การสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งแต่รวมถึงการแลกเปลี่ยนเผยแพร่ทั้งกระบวนการและผลผลิตกับผู้อื่นเพื่อให้เกิดผลอย่างเต็มที่” (สำนักงานการบริหารมัธยมศึกษาตอนปลาย, 2555)

จากแนวคิดดังกล่าวจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ รวมทั้งส่งเสริมการเรียนรู้โดยระดมกำลังสมองเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับความมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รวมทั้งสอดคล้องกับงานวิจัยของประภาทิพย์ ภูนคร (2555) ได้วิจัยผลของการใช้เทคนิค Five- Step Model ที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกโดยใช้เทคนิค Five- Step Model มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการฝึกและในระยะติดตามสูงกว่าก่อนฝึกและกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปัจจุบัน โรงเรียนห้องสอนศึกษาในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอเมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน ได้ประสบปัญหาเช่นเดียวกัน กล่าวคือ ยังมีผลคะแนนในการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ระดับชาติ (O-NET) ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2557 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 50 ซึ่งสอดคล้องกับผลการสอบ NT ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ย 43.60 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2557) อีกทั้งจากการประเมินคุณภาพภายนอกรอบสาม (พ.ศ. 2554-2558) โดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์กรมหาชน) ได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนามาตรฐานคุณภาพสถานศึกษาด้านการจัดการศึกษาว่า สถานศึกษาควรพัฒนานักเรียนในด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และครูควรศึกษาเทคนิคการสอนในรูปแบบต่าง ๆ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้การสอนให้หลากหลายเพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด ทดลองสืบค้นด้วยตนเอง (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา องค์กรมหาชน, 2555) จากรายงานดังกล่าว จึงสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนโรงเรียนห้องสอนศึกษายังขาดความเข้าใจและขาดรู้เกี่ยวกับทักษะการคิดวิเคราะห์

ดังนั้นผู้วิจัย ซึ่งเป็นครูประจำการที่ซึ่งได้รับมอบหมายให้จัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จึงมีความสนใจที่จะทดลองนำการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นมาใช้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีกระบวนการคิด การตั้งประเด็นคำถามและสมมุติฐานอย่างมีเหตุผล การฝึก

แสวงหาความรู้ ข้อมูลและสารสนเทศจาก แหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย มาคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุปเป็นองค์ความรู้ การนำ ความรู้ที่ได้มานำเสนอและสื่อสารอย่างมี ประสิทธิภาพให้เกิดความเข้าใจและการนำ ความรู้สู่การปฏิบัติให้เกิดประโยชน์อย่าง สร้างสรรค์มาใช้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียน เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาวิทยาศาสตร์และวัดความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น อีกทั้งผู้วิจัยยังมุ่งหวังว่าการวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นแนวทางในการพัฒนาวิธีการจัดการเรียน รู้เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ให้แก่ นักเรียน เพื่อตอบสนองต่อการพัฒนาสมรรถนะสำคัญ ของนักเรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบทักษะ การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังได้ รับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาต้นที่มีต่อการเรียนรู้ด้วย การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น

สมมติฐานการวิจัย

1. ทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องอาหาร และสารอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปี ที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น สูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนเรื่องอาหารและสารอาหารของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาชั้น ปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นสูงกว่าก่อนเรียน
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 2 มีความพึงพอใจที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ บันได 5 ขั้นอยู่ในระดับดี

วิธีการดำเนินการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่ม ตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ทั้งหมด 5 ห้องเรียน จำนวน 178 คนโรงเรียน ห้องสอนศึกษาในพระอุปถัมภ์อำเภอมือง จังหวัดแม่ฮ่องสอน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/3 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนห้องสอนศึกษาในพระอุปถัมภ์ฯ อำเภอมืองจังหวัดแม่ฮ่องสอน จำนวน 37 คน ได้มาจากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างอย่างง่ายโดยการ จับฉลากจากนักเรียน 5 ห้องเรียน

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนด ขอบเขตด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่องอาหาร และสารเสพติดโดยแผนการจัดการเรียนรู้จะ ใช้การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น (Five Steps for Student Development) จำนวน 6 แผน เวลา 18 ชั่วโมง เพื่อศึกษาทักษะ การคิดวิเคราะห์ตัวแปรต้น คือ การจัดการเรียน

รู้แบบบันได 5 ขั้น ตัวแปรตาม คือ

1. ทักษะการคิดวิเคราะห์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ

การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น

2. แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์
3. แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4. แบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น

1.1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ การคิดวิเคราะห์โดยการศึกษาหลักการ ทฤษฎี การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยการสอนแบบบันได 5 ขั้น โดยแผนการจัดการเรียนรู้พิจารณาเนื้อหาของหลักสูตร เกี่ยวกับเรื่องอาหารและสารเสพติด จำนวน 6 แผนแผนละ 3 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง

1.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จ นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้หลักเกณฑ์การประเมินของลิเคอร์ท (Likert Scale) 5 ระดับ (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ, 2538) ด้านเนื้อหา การใช้ภาษา องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการสอน แล้วนำมาหาค่าดัชนีความเหมาะสมทุกแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ย 4.62 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์เหมาะสมมากที่สุด แล้วผู้วิจัยนำมา

ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จากนั้นนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

1.3 สุ่มแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จำนวน 1 แผน ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อาหารและสารอาหาร นำไปทดลองกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว เพื่อหาข้อบกพร่องความเหมาะสมกับเวลา ขั้นตอนและวิธีการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดการคิดวิเคราะห์หลักการและความสำคัญ ส่งผลให้นักเรียนต้องใช้เวลาในการเขียนผังความสัมพันธ์ทางความหมายมากกว่า 45 นาที เนื่องจากนักเรียนขาดแนวทางในการวิเคราะห์หลักการและความสำคัญ ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ด้วยการสอนแบบบันได 5 ขั้น ครูจะต้องต้องจัดการเรียนรู้และเน้นย้ำเรื่อง การหาแนวคิดหลักและการอธิบายความสัมพันธ์เชื่อมโยงทางความหมายก่อนเรียน

2. แบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์เป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้ ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยวัดทักษะการคิดวิเคราะห์จำนวน 3 ข้อ

2.1 สร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test) เป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน ใช้วัดทักษะการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม Bloom เป็นข้อสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ โดยแต่ละข้อจะประเมินทักษะการคิดวิเคราะห์ 3 ด้าน ได้แก่ 1) วิเคราะห์เนื้อหา 2) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ 3) วิเคราะห์หลักการ

2.2 นำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และหาค่าดัชนีความ

สอดคล้องของคำถามรายข้อกับผลการเรียนรู้ (IOC) โดยทุกข้อมีค่ามากกว่า 0.50 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดสามารถนำไปใช้ได้ รวมทั้งการตรวจสอบความเป็นปรนัยและนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 30 คน แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.25 - 0.79 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.21 - 0.57 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้และมีค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) จากสูตร KR 20 มีค่าเท่ากับ 0.82 โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล (ทองจุล ชันขาว, ม.ป.ป.) และแบบทดสอบแบบอัตนัย มีค่าเชื่อมั่นใช้แบบสัมประสิทธิ์อัลฟาของ Cronbach เท่ากับ 0.75

3. แบบประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.1 สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ให้ครอบคลุมเนื้อหาตามตัวชี้วัด แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

3.2 นำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา และหาค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามรายข้อกับผลการเรียนรู้ (IOC) โดยทุกข้อมีค่ามากกว่า 0.50 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดสามารถนำไปใช้ได้ รวมทั้งการตรวจสอบความเป็นปรนัยและนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนที่เคยเรียนเรื่องนี้มาแล้ว จำนวน 30 คน แล้วคัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด มีค่าความยากง่าย ระหว่าง 0.25 - 0.79 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.21 - 0.57 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้และมีค่าความเชื่อมั่นตามวิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder - Rich-

ardson) จากสูตร KR 20 มีค่าเท่ากับ 0.81 โดยใช้ โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อสอบสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูล (ทองจุล ชันขาว, ม.ป.ป.)

4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยการสอนแบบบันได 5 ขั้นเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

4.1 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ 1) ด้านบรรยากาศ 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับ จำนวน 15 ข้อ

4.2 นำแบบสอบถามความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบเพื่อพิจารณาความเหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผลการหาค่า IOC ทุกข้อมีค่ามากกว่า 0.5 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดนำไปใช้ได้

4.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ (Reliability) โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ตามวิธีของครอนบัค (Cronbach's coefficient) จำนวนด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปในการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วทำการปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความพึงพอใจค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นที่ได้ต้องมากกว่า 0.70 ขึ้นไปจึงจะนำมาใช้ได้ และได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85

4.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้พิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์และนำไปใช้เป็นเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ วิเคราะห์โดยใช้สถิติ t – test (Dependent Samples)

2. การวิเคราะห์ทักษะการคิดวิเคราะห์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้วิเคราะห์โดยใช้

สถิติ t – test (Dependent Samples) ได้แก่ ค่าร้อยละค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. ประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาต้นที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สถิติพรรณนา ได้แก่ ร้อยละ ฐานนิยม ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากผลการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น

ทักษะการคิดวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	45	20.11	3.87	13.17**	0.000
หลังเรียน	45	33.73	3.14		

** p<.01

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

และเมื่อทำการจำแนกคะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเป็นรายด้าน จำนวน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหาด้านความสัมพันธ์และด้านหลักการสามารถวิเคราะห์ผลได้ดังตารางที่ 2



ตารางที่ 2 คะแนนทักษะการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเป็นรายด้าน

ทักษะการคิดวิเคราะห์	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	ระดับความสามารถ
วิเคราะห์เนื้อหา	15	12.08	1.89	80.5	ดีเยี่ยม
วิเคราะห์ความสัมพันธ์	15	11.16	1.83	74.4	ดี
วิเคราะห์หลักการ	15	10.49	2.14	69.9	ค่อนข้างดี
รวม	45	33.73	1.95		ดี

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าโดยภาพรวมนักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีทักษะการคิดวิเคราะห์ในระดับดี ($\bar{X} = 33.73$ และ S.D.=1.95) โดยนักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านเนื้อหาเป็นอันดับแรก ($\bar{X} = 8.05$) รองลงมาได้แก่การวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์ ($\bar{X} = 7.44$) และการวิเคราะห์ด้านหลักการ ($\bar{X} = 6.99$)

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	30	16.03	2.804	15.115 **	0.000
หลังเรียน	30	23.78	3.860		

** p<.01

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาต้นที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังตารางที่ 4



ตารางที่ 4 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาต้นที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น

ข้อความ	\bar{X}	S.D.	แปลผล
ด้านบรรยากาศการจัดการเรียนรู้			
1. บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	4.54	0.61	มากที่สุด
2. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่ม	4.41	0.60	มาก
3. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน	4.41	0.69	มาก
4. บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมได้อย่างอิสระ	4.41	0.50	มาก
5. บรรยากาศของการเรียนทำให้นักเรียนเกิดความคิดที่หลากหลาย	4.27	0.72	มาก
ด้านกิจกรรมการเรียน			
6. กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.35	0.72	มาก
7. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิด	4.46	0.51	มาก
8. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมการคิดและตัดสินใจ	4.46	0.61	มาก
9. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบในการแสดงความคิดเห็น	4.54	0.61	มากที่สุด
10. กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนค้นหาคำตอบในสิ่งที่อยากรู้	4.51	0.51	มากที่สุด
ประโยชน์ที่ได้รับ			
11. นักเรียนได้พัฒนาการคิดวิเคราะห์ของตนเอง	4.46	0.61	มาก
12. นักเรียนได้ฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ	4.49	0.70	มาก
13. นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้	4.57	0.60	มากที่สุด
14. นักเรียนสามารถตัดสินใจโดยใช้เหตุผล	4.57	0.56	มากที่สุด
15. นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น	4.57	0.65	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.47	0.61	มาก

จากตารางที่ 4 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นอยู่ในระดับมาก โดยความพึงพอใจอันดับแรกเท่ากับ 3 รายการ คือ นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้ นักเรียนสามารถตัดสินใจโดยใช้เหตุผลและนักเรียนกล้า

แสดงความคิดเห็น ได้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.57 รองลงมาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบในการแสดงความคิดเห็นได้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.54 และอันดับ

สุดท้าย คือ กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา ได้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.35

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า

1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ในภาพรวมอยู่ในระดับดี

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้นอยู่ในระดับมากโดยความพึงพอใจอันดับแรกเท่ากับ 3 รายการ คือ นักเรียนสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเองได้ นักเรียนสามารถตัดสินใจโดยใช้เหตุผลและนักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น ได้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.57 รองลงมาได้ค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ บรรยากาศของการเรียนเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนกล้าคิดกล้าตอบในการแสดงความคิดเห็นได้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.54 และอันดับสุดท้ายคือ กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหาได้ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.35

การอภิปรายผล

ผลการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผู้วิจัยอภิปรายจากข้อค้นพบในการวิจัย ดังนี้

1. ทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังได้รับการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต เรื่องอาหารและสารเสพติด วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรกฎ ลำไยและคณะ (2552) พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาโครงการวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ที่สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยของวิไลรัตน์ กลิ่นจันทร์ (2552) พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น อันได้แก่ บันไดขั้นที่ 1 การตั้งประเด็นคำถาม/สมมุติฐานอย่างมีเหตุผล เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักคิดสังเกตตั้งข้อสงสัย ตั้งคำถามอย่างมีเหตุผล บันไดขั้นที่ 2 การสืบค้นความรู้จากแหล่งเรียนรู้และสารสนเทศ เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักการแสวงหาความรู้ ข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ อย่างหลากหลาย บันไดขั้นที่ 3 การสรุปองค์ความรู้ เป็นการฝึกให้นักเรียนนำความรู้หรือข้อมูลที่ได้จากการอภิปราย การทดลอง มาคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุปเป็นองค์ความรู้

บันไดขั้นที่ 4 การสื่อสารและการนำเสนออย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการฝึกให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้มานำเสนอและสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพให้เกิดความเข้าใจ บันไดขั้นที่ 5 การบริการสังคมและจิตสาธารณะ เป็นการนำความรู้สู่การปฏิบัติ โดยนักเรียนจะต้องนำความรู้ที่ได้มาไปใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์ ดังนั้นจะเห็นว่ากระบวนการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น เหมาะสำหรับการจัดกิจกรรมในวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งตามบันไดทั้ง 5 เป็นการสร้างให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์และจะสามารถต่อยอดให้เกิดทักษะด้านอื่น ๆ

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ในสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง อาหารและสารเสพติด มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 อาจเนื่องมาจากแบบทดสอบมีความสอดคล้องระหว่าง มาตรฐานการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สมรรถนะ สาระการเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ อีกทั้งสาระการเรียนรู้ที่มีความเหมาะสมกับช่วงชั้นของนักเรียน จึงทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับ ประภาทิพย์ ภูนคร (2555) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้เทคนิค Five-Step Model ที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกใช้เทคนิค Five-Step Model กับกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกใช้เทคนิค Five-Step Model กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบางบัว (เพ่งตั้งตรงจิตรวิทยาคาร) ที่

กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2555 จำนวน 60 คน พบว่า กลุ่มที่ได้รับการฝึกใช้เทคนิค Five-Step Model มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการฝึกและในระยะติดตามผลสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มที่ได้รับการฝึกใช้เทคนิค Five-Step Model มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการฝึกสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 กลุ่มที่ได้รับการฝึกใช้เทคนิค Five-Step Model มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในระยะติดตามผลไม่แตกต่างจากหลังการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับ รัชนิพร มีสี (2554) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 31 คน โรงเรียนราชประชานุเคราะห์ 22 จังหวัดแม่ฮ่องสอน โดยใช้แบบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่มีต่อการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น เรื่อง อาหารและสารเสพติดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ย (\bar{x}) เท่ากับ 4.47 นั่นแสดงว่าในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น นี้ทำให้

นักเรียนมีอิสระทางความคิด ได้คิดค้นตั้งคำถามสืบค้นหาคำตอบด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ สรุปความรู้ออกมาและนำเสนอความรู้ที่ได้ต่อผู้อื่น ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ มีความสุข สนุกสนาน มีกำลังใจในการเรียน และเริ่มมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ของตนกับความรู้ในห้องเรียนซึ่งทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจและพึงพอใจในการเรียนรู้ สอดคล้องกับกรกฎ ลำไยและคณะ (2552) ได้ศึกษาเรื่องการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน โรงเรียนบ้านวังไธย จังหวัดเพชรบูรณ์ โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบประเมินการปฏิบัติโครงการ ผลการวิจัย พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา วิศวกรรมวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีผลการเรียนรู้การปฏิบัติโครงการ วิศวกรรมศาสตร์ มีคุณภาพระดับดีและนักเรียนมีความพึงพอใจที่มีต่อการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิศวกรรมศาสตร์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์หรืออยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เห็นว่าจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการศึกษา ดังต่อไปนี้

ข้อเสนอแนะนำผลการวิจัยไปใช้

1. ครูควรศึกษารูปแบบการสอนและหลักการให้เข้าใจก่อนนำไปใช้และควรทำความเข้าใจกับนักเรียนเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพสูง

2. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการน้อยกว่าทุกด้าน ดังนั้นครูควรหาวิธีการหรือกระบวนการเพื่อให้นักเรียนมีทักษะในด้านนี้เพิ่มขึ้น

3. ครูควรแนะนำนักเรียนเรื่องวิธีการสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และการนำข้อมูลมาเขียนและหลักการเขียนที่ถูกต้อง

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. จากผลการวิจัยกระบวนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น สามารถพัฒนาทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ในบางเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ดี ควรมีการนำไปใช้ให้ครบในเนื้อหาของระดับชั้นนั้น ๆ

2. ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบบันได 5 ขั้น ไปใช้ให้ครบทุกทักษะในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่สูงขึ้น

3. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในกลุ่มสาระอื่น ๆ เพื่อให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้ครบทุกด้าน



เอกสารอ้างอิง

- กรกฎ ลำไยและคณะ.(2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชา โครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ปรินญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- ชาลิสา โพธิ์นิ่มแดง. (2548). โครงการ: ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาของไทย. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ดุสิตา แดงประเสริฐ. (2549). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการเขียนสรุปความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL – Plus. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นิรมล ศตวุฒิ. (2548). การพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ประพันธ์ ศิริสุขเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- ประภาทิพย์ ภูนคร. (2555). ผลของการใช้เทคนิค Five- Step Model ที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประเวศ วะสี. (2542). กระบวนการทางปัญญา. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- เพชรรา พิพัฒน์สันติกุล. (2548, 25 เมษายน). ป้ายนี้มีคำตอบ. [สถานีโทรทัศน์สี ช่อง 9 อ.ส.ม.ท, 13.00–13.30 น.]
- รัชนีพร มีสี. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ปรินญามหาบัณฑิต, สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- ล้วนสายยศและอังคณาสายยศ.(2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วิไลรัตน์ กลิ่นจันทร์.(2552).การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิด วิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เอกสารอ้างอิง

- กรกฎ ลำไยและคณะ.(2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิชา โครงงานวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ปรินญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- ชาลิส่า โปธิ์นึ่งแดง. (2548). โครงการ: ระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาของไทย. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- ดุสิตา แดงประเสริฐ. (2549). การพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการเขียนสรุปความของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWL – Plus. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นิรมล ศตวุฒิ. (2548). การพัฒนาหลักสูตร. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ประพันธ์ ศิริสุขเสารัจ. (2556). การพัฒนาการคิด (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- ประภาทิพย์ ภูนคร. (2555). ผลของการใช้เทคนิค Five- Step Model ที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประเวศ วะสี. (2542). กระบวนการทางปัญญา. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์ และสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- เพชรรา พิพัฒน์สันติกุล. (2548, 25 เมษายน). ป้ายนี้มีคำตอบ. [สถานีโทรทัศน์สี ช่อง 9 อ.ส.ม.ท, 13.00–13.30 น.]
- รัชนีพร มีสี. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ปรินญามหาบัณฑิต, สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน. คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- ล้วนสายยศและอังคณาสายยศ.(2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วิไลรัตน์ กลิ่นจันทร์.(2552).การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิด วิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การมัธยมศึกษา), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ(2557). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ
ขั้นพื้นฐาน (O-NET). สืบค้น 12 ตุลาคม 2558 จาก [http://www.chiangdao.ac.th/cdw-
web/index.php/2013-12-17-06-18-40/category/83-o-net-2557](http://www.chiangdao.ac.th/cdw-web/index.php/2013-12-17-06-18-40/category/83-o-net-2557).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *ผลการประเมิน PISA 2012
คณิตศาสตร์ การอ่านและวิทยาศาสตร์ (ฉบับสมบูรณ์)*. กรุงเทพฯ: เปเปอร์พรีนซ์.
- สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ. (2556). *แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ
ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555 – 2559*. สืบค้น 20 สิงหาคม 2558 จาก [http://www.pld.rmutt.
ac.th/?wpfb_dl=210](http://www.pld.rmutt.ac.th/?wpfb_dl=210)
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2557). *การประเมินคุณภาพ
ภายนอกสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนห้องสอนศึกษา
ในพระอุปถัมภ์ฯ*. กรุงเทพฯ:สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา
(องค์กรมหาชน).
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา. (2550). *ค่าสถิติพื้นฐานผลการทดสอบ
ทางการศึกษา ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O – NET) ช่วงชั้นที่ 3 ปีการศึกษา 2550*. จาก [http://
www.niets.or.th/pdf/group_2550.pdf](http://www.niets.or.th/pdf/group_2550.pdf)
- สำนักบริหารงานกรมมัธยมศึกษาตอนปลาย. (2555). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียน
มาตรฐานสากล World-Class Standard School Instruction Guidelines*. กรุงเทพฯ:
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระ
การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551*. กรุงเทพฯ:
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- เสงี่ยม ไตรรัตน์. (2546). การสอนเพื่อสร้างเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์. *วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร*. 1(1), 26–37.
- Bloom, B.S. (1961). *Taxonomy of Educational Objectives*. New York: David MckeyCompany.
- Limbach, B., Duron, R., Limbach, B., & Waugh, W. (2006). Critical thinking framework for any
discipline. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. 17(2),
160–166.
- Fosnot, C.T. (1996). *Constructivism: Theory, perspectives, and practices*. New York: McGraw-
HillBook.
- Vygotsky, Lev. (1996). *Thought and Language*. MA: MIT Press.