

การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

The Development of Analytical Thinking For Grade 5 Students based on STEM Education

สุนิสา บางวิเศษ¹ และ ประสาท เมืองเฉลิม²

Sunisa Bangwiset¹ and Prasart Nuangchalerm²

Received : 18 เม.ย. 2562

Revised : 18 ก.ค. 2562

Accepted : 25 ก.ค. 2562

บทคัดย่อ

การวิจัยปฏิบัติการครั้งนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านหนองคูม่วง อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 4 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาและแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ รูปแบบละ 6 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนประกอบการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3) แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ และ 4) แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่ได้รับการประเมินหลังการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ในแต่ละวงรอบ พบว่าในวงรอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 62.50 และการประเมินเมื่อสิ้นสุดวงรอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 76.67 โดยสรุปการจัดการจัดการเรียนรู้อตามแนวทางสะเต็มศึกษา ช่วยให้ผู้เรียนมีการพัฒนาทางด้านการคิดวิเคราะห์ จึงควรสนับสนุนให้ครูผู้สอนนำกรอบแนวคิดดังกล่าวไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ ในวิชาวิทยาศาสตร์ตามความเหมาะสมต่อไป

คำสำคัญ : สะเต็มศึกษา, การคิดวิเคราะห์, ประถมศึกษา

Abstract

This action research aims to develop analytical thinking of grade 5 students based on STEM education in science course under the topic of "materials in daily life". The target group were four grade 5 students in Nongkumuang School, Wapipathum district, Mahasarakham province, in the academic year 2018.

The research instruments were comprised of: (1) six STEM lesson plans for an hour inquiry approach of each plans; (2) an achievement test on the topic material in daily life; (3) an analytical thinking test;

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม อีเมล: sunisanbangwiset@gmail.com

² รองศาสตราจารย์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ M.Ed. Candidate in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University,

Email: sunisanbangwiset@gmail.com

² Associate Professor, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University

and (4) an analytical thinking observation form. The data were analyzed by mean, standard deviation, and percentage. The findings showed that analytical thinking students revealed 62.50 % in Cycle 1 and up to 76.67 % in Cycle 2 of learning. In conclusion, learning based on STEM education can develop analytical thinking. Therefore, the teachers should gain support for the use of STEM education for learning and teaching science in the future.

Keywords : STEM Education, Analytical Thinking, Elementary

บทนำ

สภาพของการดำรงชีวิตมนุษย์ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในปัจจุบันทั้งด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคม เทคโนโลยี และวัฒนธรรมจะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์ล้วนเกี่ยวข้องกับมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ล้วนเป็นผลของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนหรือบุคคลได้รับการพัฒนาวิคิดมีทักษะที่สำคัญในการค้นหาความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและหลักฐานที่ตรวจสอบได้ ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ความเข้าใจในโลกธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลมีผล วิทยาศาสตร์จึงเป็นส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อสภาพชีวิตมนุษย์อย่างปฏิเสธไม่ได้

(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 1-3) ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีแต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์และการดูแลรักษา ตลอดจนการอนุรักษ์พัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ อย่างสมดุลและยั่งยืน ประเทศที่พัฒนาแล้วจะให้ความสำคัญกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มต้นจากการเข้าไปพัฒนาทางด้านการศึกษา ซึ่งประเทศไทยเองได้เห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ จึงให้มีการปฏิรูปและการประกันคุณภาพการศึกษา โดยมีเป้าหมายหลัก คือ ปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (กฤษณี เพ็ชรทวีพรเดช, 2550 : 20) สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานปีพุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งสมรรถนะด้านความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรค บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ พร้อมทั้งมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551 : 4)

การจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษาส่วนมากยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร เนื่องจากการเรียนการสอนยังเน้นการท่องจำไม่เน้นการลงมือปฏิบัติ ควรมีการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน เช่น ควรจัดกิจกรรมที่หลากหลายส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การศึกษาควรส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนที่จะทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างมีระบบ ผลที่ได้จากการฝึก จะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการ ใช้ความรู้ทักษะต่าง ๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกัน เพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2541 : 10)

สะเต็มศึกษา หรือ STEM Education เป็นคำย่อมาจาก วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรม (Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการระหว่างสาขาวิชา ให้มีความเชื่อมโยงกับชีวิตจริงในการดำรงชีวิตหรือการประกอบอาชีพ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในชั้นเรียนกับบริบทโลกของความเป็นจริง เกิดทักษะสำคัญเพื่อการดำรงชีวิตในสังคม และการนำมาซึ่งการพัฒนาสิ่งใหม่ ๆ หรือนวัตกรรม เพื่อการพัฒนาขีดความสามารถของประเทศ (อภิสิทธิ์ ธงไชย, 2556 : 35) ในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการตามแนวตามสะเต็มศึกษามีความสำคัญต่อผู้เรียน คือ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา

ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และสร้างนวัตกรรมที่ใช้ความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนเข้าใจสาระและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ทำให้ผู้เรียนเกิดการถ่ายโอนการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความคิดรวบยอดในศาสตร์ต่าง ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน ผู้เรียนเห็นความสัมพันธ์และคุณค่าของสิ่งที่เรียน (มนตรี จุฬารัตนพล, 2556: 16) จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน และแนวคิดดังกล่าว จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจว่าการสอนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา สามารถพัฒนาการจัดการเรียนการสอนและพัฒนาการเรียนรู้ การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนให้ดีขึ้นได้

วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนบ้านหนองคูม่วง อำเภอนาคู จังหวัดมหาสารคาม จำนวน 4 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา และแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รูปแบบละ 6 แผน แผนละ 1 ชั่วโมง ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ค่าเฉลี่ย 4.67 ระดับความหมาย มากที่สุด และผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ค่าเฉลี่ย 4.67 ระดับความหมาย มากที่สุด

2.2 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย 0.98 สรุปผลการประเมิน ใช้ได้

2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

ตาราง 1 พฤติกรรมบ่งชี้และหัวข้อพฤติกรรมที่จะสังเกต ในแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์

องค์ประกอบทักษะการคิดวิเคราะห์		ข้ออธิบายลักษณะพฤติกรรม
การวิเคราะห์ความสำคัญ	วิเคราะห์ชนิด	ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่า สิ่งนั้น เหตุการณ์นั้น ๆ จัดเป็นชนิดใดลักษณะใด
	วิเคราะห์สิ่งสำคัญ	ผู้เรียนสามารถวินิจฉัยว่าสิ่งใดเป็นสิ่งสำคัญ ระบุสาระสำคัญของเรื่องที่เรียน คือ อะไร
	วิเคราะห์เลศนัย	ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าภาพนี้หมายถึงใคร ข้อความนี้หมายถึงใคร
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์	วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์	ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าสองสิ่งนี้เหมือนกันอย่างไร หรือแตกต่างกันอย่างไร
	วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์	ผู้เรียนสามารถเรียงลำดับจำนวนหรือลำดับมากน้อยของสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

ตาราง 1 (ต่อ)

องค์ประกอบทักษะ การคิดวิเคราะห์		ข้ออธิบายลักษณะพฤติกรรม
	วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์	ผู้เรียนสามารถบอกร่องของสิ่งต่าง ๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอน ผลสุดท้ายจะเป็นอย่างไร
	วิเคราะห์จุดประสงค์ และวิธีการ	ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าการกระทำแบบนี้เพื่ออะไร ทำอย่างนี้มีเป้าหมายอะไร
	วิเคราะห์สาเหตุและผล	ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าสิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้
	วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ ในรูปอุปมาอุปมัย	ผู้เรียนสามารถเปรียบเทียบสิ่งหนึ่งสัมพันธ์กับอีกสิ่งหนึ่ง
วิเคราะห์เชิงหลักการ	วิเคราะห์โครงสร้าง	ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้าง
	วิเคราะห์หลักการ	ผู้เรียนสามารถสรุปเป็นคำตอบหลักได้ หลักการของเรื่องนี้ว่าเป็นอย่างไร

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลที่โรงเรียนบ้านหนองคูม่วง อำเภอบ้านดุง จังหวัดอุดรธานี ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) มาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้กรอบ PAOR เป็นตัวตั้งต้นในการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน 1) การวางแผน (Planning) 2) การปฏิบัติการ (Action) 3) การสังเกตการณ์ (Observation) 4) การสะท้อนกลับ (Reflection) การดำเนินการแบ่งเป็น 2 วัฏจักร โดยมีรายละเอียด

วัฏจักรที่ 1

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan)

1. ศึกษา เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางในการพัฒนา
2. ศึกษาเอกสาร งานวิจัย ที่นำมาสร้างเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลการวิจัย และสร้างเครื่องมือในการเก็บ

ข้อมูลวิจัยเชิงปฏิบัติการ ได้แก่

- 2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน
- 2.2 แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
- 2.3 แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์

3. ศึกษา รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่แบบสืบเสาะหาความรู้ ในวัฏจักรที่ 1 ในการทดลองวิจัยเชิงปฏิบัติการ สร้างเครื่องมือที่ใช้ในทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ในวัฏจักรที่ 1 จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 6 ชั่วโมง

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act)

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 – 6 โดยจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

1. ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ ประเมินผู้เรียน

ในวัฏจักรที่ 1

2. หมดชั่วโมงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้อภิปรายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา
ว่ามีปัญหา อุปสรรคหรือเหตุการณ์สำคัญใดบ้าง

3. จบวงจรที่ 1

ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ

ขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อนผล (Reflect)

ในการสะท้อนผลในแต่ละวงรอบ ผู้วิจัยจะสะท้อนผลการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
2. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการศึกษาวิเคราะห์

วงรอบที่ 2

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan)

1. นำผลการสรุปจากวงรอบที่ 1 มาวางแผนการพัฒนา
2. ศึกษารูปแบบ วิธีการสอน เทคนิค ที่จะนำมาจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมในการพัฒนาความสามารถ
ในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ในวงรอบที่ 2 ผู้วิจัยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามาจัดการเรียนรู้
ให้เหมาะสมในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาในวงรอบที่ 2
จำนวน 6 แผนการจัดการเรียนรู้ รวม 6 ชั่วโมง

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act)

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-12

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

1. ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการศึกษาวิเคราะห์ ประเมิน ผู้เรียน
ในวงรอบที่ 2

2. หมดชั่วโมงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้อภิปรายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั่วโมงที่ผ่านมา
ว่ามีปัญหา อุปสรรค หรือเหตุการณ์สำคัญใดบ้าง

3. จบวงจรที่ 2

ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ

ขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อนผล (Reflect)

ในการสะท้อนผลในแต่ละวงรอบ ผู้วิจัยจะสะท้อนผลใน 2 ตัวแปร คือ

1. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
2. ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการศึกษาวิเคราะห์

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

- 4.1 การวิเคราะห์ผลการคิดวิเคราะห์ ประเมินจากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์
- 4.2 การวิเคราะห์ผลการคิดวิเคราะห์ ประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรมการศึกษาวิเคราะห์

ผลวิจัย

งานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งเน้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของกลุ่มเป้าหมายทั้งสิ้น 4 คน
ผู้วิจัยจึงขอเสนอผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์แยกเป็นวงรอบ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ผลการคิดวิเคราะห์ ประเมินจากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

วงรอบที่ 1

ตาราง 2 ผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จากแบบทดสอบ วัดการคิดวิเคราะห์แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

คนที่	วงรอบที่ 1				
	วิเคราะห์ ความสำคัญ	วิเคราะห์ ความสัมพันธ์	วิเคราะห์หลักการ	คะแนน (เต็ม 30)	ร้อยละ
1	7	7	8	22	73.33
2	6	7	5	18	60
3	4	5	6	15	50
4	9	7	4	20	66.67
รวมเฉลี่ย					62.50

จากตาราง 2 ผลการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนทั้ง 4 คน พบว่าการคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญ การคิดวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการ นักเรียนคนที่ 3 มี คะแนนต่ำสุด (ร้อยละ 50) คนที่ 2 ร้อยละ 60 คนที่ 4 ร้อยละ 66.67 และคนที่ 1 ร้อยละ 73.33

จากผลการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่ได้จากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ พบว่าผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์อยู่ร้อยละ 50 ถึงร้อยละ 73.33 บ่งบอกถึงการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนบางคนนั้นอยู่ในระดับที่ต่ำ ผู้วิจัยอยากให้ผู้เรียนมีการคิดวิเคราะห์ที่เพิ่มสูงขึ้น เพื่อให้เกิดการพัฒนาผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญในรูปแบบการเรียนการสอนที่หลากหลายและสามารถบูรณาการได้ จึงศึกษารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีการบูรณาการและเป็นการสอนที่น่าสนใจ ในวงรอบที่ 2 ผู้วิจัยจึงเลือกใช้การสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา มาเป็นรูปแบบในการสอนที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนทุกคนได้มีส่วนร่วม และได้มีการพัฒนาการคิดวิเคราะห์

วงรอบที่ 2

ตาราง 3 ผลการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา จากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

คนที่	วงรอบที่ 2				
	วิเคราะห์ ความสำคัญ	วิเคราะห์ ความสัมพันธ์	วิเคราะห์หลักการ	คะแนน (เต็ม 30)	ร้อยละ
1	8	8	8	24	80
2	7	8	8	23	76.67
3	7	7	8	22	73.33
4	9	8	6	23	76.67
รวมเฉลี่ย					76.67

จากตาราง 3 ผลการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนทั้ง 4 คน การคิดวิเคราะห์ด้านความสำคัญ การคิดวิเคราะห์ด้านความสัมพันธ์ และการคิดวิเคราะห์ด้านหลักการ นักเรียนคนที่ 3 มีคะแนนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 73.33 ในขณะที่นักเรียนคนที่ 2 และ 4 ก็เพิ่มขึ้น (ร้อยละ 76.67) คนที่ 1 มีคะแนนเพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 80

การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน มีค่าน้ำหนักคะแนนเฉลี่ยที่มากขึ้นในวงรอบที่ 2 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาเป็นการสอนที่ให้ผู้เรียนได้นำความรู้มาใช้แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ได้ค้นคว้า สร้างสรรค์ ออกแบบสิ่งประดิษฐ์หรือผลงานด้วยตนเอง จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความร่วมมือในการเรียนความกระตือรือร้นมากยิ่งขึ้นในกิจกรรมการเรียน และภาคภูมิใจในผลงานที่ตนเองได้ลงมือทำ

2. การวิเคราะห์ผลการคิดวิเคราะห์ ประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์

ตาราง 4 การวิเคราะห์ผลการคิดวิเคราะห์ ประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนคนที่ 1

รายการประเมิน		ผลการประเมิน	
		วงรอบที่ 1	วงรอบที่ 2
การวิเคราะห์ ความสำคัญ	วิเคราะห์ชนิด	✗	✓
	วิเคราะห์สิ่งสำคัญ	✓	✓
	วิเคราะห์เลขน้อย	✗	✓
การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์	✓	✓
	วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์	✓	✓
	วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์	✗	✓
	วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ	✓	✓
	วิเคราะห์สาเหตุและผล	✗	✓
	วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปมัย	✗	✓
วิเคราะห์ เชิงหลักการ	วิเคราะห์โครงสร้าง	✓	✓
	วิเคราะห์หลักการ	✗	✓

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ หมายถึง สามารถปฏิบัติได้ เครื่องหมาย ✗ หมายถึง ไม่สามารถปฏิบัติได้

จากตาราง 4 พบว่าการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนคนที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สามารถสรุปได้ ดังนี้

ผู้เรียนคนที่ 1 เป็นผู้เรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มปานกลางของห้อง จากการสังเกตการทำกิจกรรมพบว่านักเรียนมีความใส่ใจในการทำกิจกรรม มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้เรียนคนอื่น และมีส่วนร่วมในการตอบคำถามต่อครูผู้สอนอยู่เสมอ แต่อย่างไรก็ตามจากการสังเกตโดยการใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ พบว่าการวิเคราะห์ความสำคัญ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ชนิดและวิเคราะห์เลขน้อยได้ หมายถึงผู้เรียนยังไม่สามารถระบุได้ว่า สิ่งนั้น เหตุการณ์นั้น ๆ จัดเป็นชนิดใด ลักษณะใด และบอกได้ว่าภาพนี้หมายถึงใคร ข้อความนี้หมายถึงใคร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ และวิเคราะห์สาเหตุและผล หมายถึงผู้เรียนยังไม่สามารถบอกได้ว่าสองสิ่งนี้เหมือนกันอย่างไร หรือแตกต่างกันอย่างไร

และบอกวงจรของสิ่งต่าง ๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอน ผลสุดท้ายจะเป็นอย่างไร วิเคราะห์เชิงหลักการ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์หลักการ ซึ่งหมายถึงผู้เรียนยังไม่สามารถสรุปเป็นคำตอบหลักได้ หลักการของเรื่องนี้ว่าเป็นอย่างไร ผู้วิจัยจึงเห็นถึงปัญหาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่ยังไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้ ในวงรอบที่ 2 ผู้วิจัยจึงเลือกใช้รูปแบบวิธีสอน เทคนิคอื่นที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามาจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2 พบว่าผู้เรียนมีความใส่ใจในการเรียนมากขึ้น มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และจากแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนมีผลการคิดวิเคราะห์ที่เกิดการพัฒนามากขึ้น สามารถวิเคราะห์ชนิด วิเคราะห์เลศนัย วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ วิเคราะห์สาเหตุและผล และวิเคราะห์หลักการได้ จากการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่มีการพัฒนาจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอยู่ในระดับที่น่าพอใจ

ตาราง 5 การวิเคราะห์ผลการคิดวิเคราะห์ ประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนคนที่ 2

รายการประเมิน		ผลการประเมิน	
		วงรอบที่ 1	วงรอบที่ 2
การวิเคราะห์ ความสำคัญ	วิเคราะห์ชนิด	✓	✓
	วิเคราะห์สิ่งสำคัญ	✗	✓
	วิเคราะห์เลศนัย	✓	✓
การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์	✗	✓
	วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์	✓	✓
	วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์	✗	✗
	วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ	✗	✓
	วิเคราะห์สาเหตุและผล	✓	✓
	วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปมัย	✓	✓
วิเคราะห์ เชิงหลักการ	วิเคราะห์โครงสร้าง	✗	✗
	วิเคราะห์หลักการ	✓	✓

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ หมายถึง สามารถปฏิบัติได้ เครื่องหมาย ✗ หมายถึง ไม่สามารถปฏิบัติได้

จากตาราง 5 พบว่าการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนคนที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สามารถสรุปได้ ดังนี้

ผู้เรียนคนที่ 2 เป็นผู้เรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มปานกลางของห้อง จากการสังเกตการทำกิจกรรมพบว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในห้องเรียน ใส่ใจในการทำกิจกรรม มีการตอบคำถามครูผู้สอนอยู่เสมอ แต่อย่างไรก็ตามจากการสังเกตโดยการใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ พบว่าการวิเคราะห์ความสำคัญ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์วิเคราะห์สิ่งสำคัญ หมายถึงผู้เรียนยังไม่สามารถระบุสาระสำคัญของเรื่องที่เรียนว่าคืออะไร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์และวิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ หมายถึง ผู้เรียนยังไม่สามารถบอกได้ว่าสองสิ่งนี้เหมือนกันอย่างไร หรือแตกต่างกันอย่างไร บอกวงจรของสิ่งต่าง ๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอน ผลสุดท้ายจะเป็นอย่างไร และบอกได้ว่าการกระทำแบบนี้เพื่ออะไร ทำอย่างนี้มีเป้าหมายอะไร วิเคราะห์เชิงหลักการ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์

โครงสร้าง ซึ่งหมายถึงผู้เรียนยังไม่สามารถระบุได้ว่าส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้างได้ ผู้วิจัยจึงเห็นถึงปัญหาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่ยังไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้ในวงรอบที่ 2 ผู้วิจัยจึงเลือกใช้รูปแบบวิธีสอน เทคนิคอื่นที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามาจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2 พบว่าผู้เรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และจากแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ผู้เรียนมีผลการคิดวิเคราะห์ที่เกิดการพัฒนาเพิ่มขึ้น สามารถวิเคราะห์วิเคราะห์สิ่งสำคัญ วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการและวิเคราะห์โครงสร้างได้ จากการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่มีการพัฒนาจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอยู่ในระดับที่น่าพอใจ

ตาราง 6 การวิเคราะห์ผลการคิดวิเคราะห์ ประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนคนที่ 3

รายการประเมิน		ผลการประเมิน	
		วงรอบที่ 1	วงรอบที่ 2
การวิเคราะห์ ความสำคัญ	วิเคราะห์ชนิด	✓	✓
	วิเคราะห์สิ่งสำคัญ	✗	✓
	วิเคราะห์เลขศูนย์	✗	✓
การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์	✗	✓
	วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์	✓	✓
วิเคราะห์	วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์	✓	✓
	วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ	✗	✓
	วิเคราะห์สาเหตุและผล	✗	✓
	วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปมัย	✓	✓
วิเคราะห์ เชิงหลักการ	วิเคราะห์โครงสร้าง	✗	✓
	วิเคราะห์หลักการ	✓	✓

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ หมายถึง สามารถปฏิบัติได้ เครื่องหมาย ✗ หมายถึง ไม่สามารถปฏิบัติได้

จากตาราง 6 พบว่าการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนคนที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สามารถสรุปได้ ดังนี้

ผู้เรียนคนที่ 3 เป็นผู้เรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มอ่อน จากการสังเกตการณ์ทำกิจกรรมพบว่านักเรียนมีความสนใจในการทำกิจกรรมบางกิจกรรม มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกับผู้เรียนคนอื่นบ้าง จากการสังเกตโดยการใช้แบบสังเกตพฤติกรรม การคิดวิเคราะห์ พบว่าการวิเคราะห์ความสำคัญ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งสำคัญและวิเคราะห์เลขศูนย์ หมายถึงผู้เรียนยังไม่สามารถระบุสาระสำคัญของเรื่องที่เรียนคืออะไร บอกได้ว่าภาพนี้หมายถึงใคร ข้อความนี้หมายถึงใคร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการและวิเคราะห์สาเหตุและผล หมายถึงผู้เรียนยังไม่สามารถบอกได้ว่าสองสิ่งนี้เหมือนกันอย่างไร หรือแตกต่างกันอย่างไร บอกได้ว่าการกระทำแบบนี้เพื่ออะไร ทำอย่างนี้มีเป้าหมายอะไรและระบุได้ว่าสิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้ วิเคราะห์เชิงหลักการ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์โครงสร้าง ซึ่งหมายถึงผู้เรียนยังไม่สามารถระบุได้ว่าส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้างได้ ผู้วิจัยจึงเห็นถึงปัญหาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

ที่ยังไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้ ในวงรอบที่ 2 ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาจัดการเรียนรู้ ในวงรอบที่ 2 พบว่าผู้เรียนมีความใส่ใจในการเรียนมากขึ้น มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมมากขึ้น และจากแบบสังเกตพฤติกรรม การคิดวิเคราะห์ที่ผู้เรียนมีผลการคิดวิเคราะห์ที่เกิดการพัฒนาเพิ่มขึ้น วิเคราะห์สิ่งสำคัญ วิเคราะห์เลขศูนย์ วิเคราะห์ชนิดของ ความสัมพันธ์ วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ วิเคราะห์สาเหตุและผลและวิเคราะห์โครงสร้างได้ จากการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ที่มีการพัฒนาจึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอยู่ในระดับที่น่าพอใจ จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าผู้เรียน คนที่ 3 ได้คะแนนคะแนน 20 คะแนน (คะแนนเต็ม 30) หรือคิดเป็นร้อยละ 66.67

ตาราง 7 การวิเคราะห์ผลการคิดวิเคราะห์ ประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ ผู้เรียนคนที่ 4

รายการประเมิน		ผลการประเมิน	
		วงรอบที่ 1	วงรอบที่ 2
การวิเคราะห์ ความสำคัญ	วิเคราะห์ชนิด	✓	✓
	วิเคราะห์สิ่งสำคัญ	✗	✓
	วิเคราะห์เลขศูนย์	✓	✓
การวิเคราะห์ ความสัมพันธ์	วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์	✗	✓
	วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์	✓	✓
	วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์	✗	✗
	วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ	✗	✓
	วิเคราะห์สาเหตุและผล	✓	✓
	วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปมัย	✓	✓
วิเคราะห์ เชิงหลักการ	วิเคราะห์โครงสร้าง	✗	✗
	วิเคราะห์หลักการ	✓	✓

หมายเหตุ เครื่องหมาย ✓ หมายถึง สามารถปฏิบัติได้ เครื่องหมาย ✗ หมายถึง ไม่สามารถปฏิบัติได้

จากตาราง 7 พบว่าการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนคนที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สามารถสรุปได้ ดังนี้

ผู้เรียนคนที่ 4 เป็นผู้เรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มปานกลางของห้อง จากการสังเกตการทำกิจกรรมพบว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในห้องเรียน ใส่ใจในการทำกิจกรรม มีการตอบคำถามครูผู้สอนอยู่เสมอ แต่อย่างไรก็ตามจากการสังเกต โดยการใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ พบว่าการวิเคราะห์ความสำคัญ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งสำคัญ หมายถึง ผู้เรียนยังไม่สามารถระบุสาระสำคัญของเรื่องที่เรียนว่าคืออะไร การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์และวิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ หมายถึงผู้เรียนยังไม่สามารถบอกได้ว่าสองสิ่งนี้ เหมือนกันอย่างไร หรือแตกต่างกันอย่างไร บอกวงจรของสิ่งต่าง ๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้นตามลำดับขั้นตอน ผลสุดท้ายจะเป็นอย่างไร และบอกได้ว่าการกระทำแบบนี้เพื่ออะไร ทำอย่างนี้มีเป้าหมายอะไร วิเคราะห์เชิงหลักการ ผู้เรียนไม่สามารถวิเคราะห์โครงสร้าง ซึ่งหมายถึงผู้เรียนยังไม่สามารถระบุได้ว่าส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้างได้ ผู้วิจัยจึงเห็นถึงปัญหาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่ยังไม่สามารถคิดวิเคราะห์ได้ ในวงรอบที่ 2 ผู้วิจัยจึงเลือกใช้รูปแบบวิธีสอน เทคนิคอื่นที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้

ผู้วิจัยจึงได้ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษามาจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2 พบว่าผู้เรียนมีความใส่ใจในการเรียนมากขึ้น มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม และจากแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนมีผลการคิดวิเคราะห์ที่เกิดการพัฒนามากขึ้น สามารถวิเคราะห์สิ่งสำคัญ วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ วิเคราะห์จุดประสงค์ และวิธีการ และวิเคราะห์โครงสร้างได้ จากการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่มีการพัฒนา จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนอยู่ในระดับที่น่าพอใจ จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาในวงรอบที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน พบว่าผู้เรียนคนที่ 4 ได้คะแนนคะแนน 25 คะแนน (คะแนนเต็ม 30) หรือคิดเป็นร้อยละ 83.33

สรุปผล

การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่ได้รับการประเมินจากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เมื่อพิจารณาในแต่ละวงรอบ พบว่าในวงรอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 62.50 และการประเมินเมื่อสิ้นสุดวงรอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 76.67

การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนที่ได้รับการประเมินจากแบบสังเกตพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ เมื่อสิ้นสุดวงรอบที่ 2 พบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้นจากวงรอบที่ 1

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา สามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 4 คน ที่ได้รับการประเมินจากแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ ในวงรอบที่ 1 การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 62.50 และการประเมินเมื่อสิ้นสุดวงรอบที่ 2 การคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 76.67 พบว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางด้านการคิดวิเคราะห์ที่ดีขึ้น จากผลการวิจัยในวงรอบที่หนึ่งและวงรอบสอง การสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษานำจุดเด่นของธรรมชาติวิชา ตลอดจนวิธีการสอนของแต่ละสาขาวิชาผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนงมาใช้ในการแก้ปัญหาการค้นคว้าและการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ จึงส่งผลให้ผู้เรียนมีความร่วมมือในการเรียนความกระตือรือร้นมากยิ่งขึ้น ในกิจกรรมการเรียน และภาคภูมิใจในผลงานที่ตนเองได้ลงมือทำ โดยแต่ละขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวทางสะเต็มศึกษา ประกอบด้วย ขั้นตอนปัญหา การค้นหาแนวคิดที่เกี่ยวข้อง การวางแผนและพัฒนา การทดสอบและประเมินผลและการนำเสนอผลลัพธ์ ในขณะเดียวกันการจัดการเรียนรู้อย่างช่วยพัฒนาทักษะการคิด การทำงาน การเรียนมีความสนุกสนาน เพราะนักเรียนเป็นคนได้คิดและลงมือทำด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับ พรทิพย์ ศิริภทราชัย (2556 : 50) กล่าวว่า สะเต็มศึกษาเป็นการสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการด้านต่าง ๆ อย่างครบถ้วน และสอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาคนให้มีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 เช่น ด้านปัญญา ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาวิชา ด้านทักษะการคิด ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดโดยเฉพาะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ ด้านคุณลักษณะ ผู้เรียนมีทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ การเป็นผู้นำ ตลอดจนการยอมรับคำวิพากษ์วิจารณ์ของผู้อื่น สอดคล้องกับผลงานวิจัยของ นูรอาศีกิน สา และคณะ (2560 : 42-53) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยก่อนการจัดการเรียนรู้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.10 และหลังการจัดการเรียนรู้ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.71 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษามีคะแนนพัฒนาการร้อยละ 47.62 อยู่ในระดับสูง นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยก่อนการจัดการเรียนรู้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.67 หลังการจัดการเรียนรู้ค่าเฉลี่ย 33.24 นักเรียนมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีหลังการจัดการเรียนรู้ในระดับดี และนักเรียนมีระดับความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้ในระดับค่อนข้างดี และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในระดับมาก

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ที่มีตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นต้น

1.2 ควรมีการศึกษารายละเอียดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ที่มีการเปรียบเทียบระหว่าง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มจัดการเรียนรู้แบบปกติ กับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

1.3 ในการจัดการเรียนการสอนตามแนวทางสะเต็มศึกษา เป็นการทำให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติในการใช้วัสดุอุปกรณ์ ควรให้คำปรึกษาและดูแลผู้เรียนอย่างใกล้ชิด

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการทำวิจัยตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่บูรณาการกับสาระอื่น เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนต่อไป

เอกสารอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กฤษณ์ เพ็ชรทวีพรเดช. (2550). *สุดยอดวิธีสอนวิทยาศาสตร์นำไปสู่...การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่*. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: วี พรินท์ (1991) จำกัด.

นุรอาซีกัน สา, ณัฐินี โมพันธ์ และมัยดี แวดราแมค. (2560). *ผลของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วารสารมหาวิทยาลัยนราธิวาสราชนครินทร์ สาขาวิชามนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์, 4(1), 42-53.

พรทิพย์ ศิริภักทราชัย. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *นักบริหาร*, 33(2), 49-56.

มนตรี จุฬาวัฒนทล. (2556). การศึกษาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีวิศวกรรมและคณิตศาสตร์หรือ “สะเต็ม”. *สมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย*, 16(1), 185.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). *แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตรตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

อภิสิทธิ์ รัชไชย. (2556). สะเต็มศึกษากับการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ในประเทศสหรัฐอเมริกา. *สมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย*, 19(2), 15-18.