

**การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และผลงาน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ
โดยการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด
Analytical, Synthetical Thinking and Works of Grade 9 Students
on the Topic of “Water Resource Conservation” Who were Taught
Using Learning Cycle Model (7Es) Together with Open-ended Question.**

จรรยา ชินพันธ์ (Chanya Chinfan)*

คงศักดิ์ ธาตุทอง (Kongsak Thathong)**

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์และผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่สอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น(7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแสงวิทยศึกษา จังหวัดอุดรธานี ที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 20 คน กลุ่มเป้าหมาย เลือกโดยการแบ่งประชากรออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน และเจาะจงเลือกมาจำนวน 2 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่สอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด จำนวน 4 แผน 2) เครื่องบันทึกวีดิทัศน์ 3) แบบบันทึกภาคสนาม และ 4) แบบสัมภาษณ์นักเรียนอย่างไม่เป็นทางการ วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำวิธีหาค่ามัถเฉลี่ยและวิเคราะห์เชิงเนื้อหา นำผลที่ได้มาจัดกลุ่มการคิดวิเคราะห์ และการคิดสังเคราะห์ ตามกรอบแนวคิดของ บลูม (Bloom, 1976) และประเมินผลงานของนักเรียน โดยการสังเกต และสัมภาษณ์ ผลการวิจัย พบว่า 1) นักเรียนแสดงการคิดวิเคราะห์ 3 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์หลักการ การวิเคราะห์ความสำคัญและการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ 2) นักเรียนแสดงการคิดสังเคราะห์ 3 ลักษณะ ได้แก่ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ 3) นักเรียนสามารถนำการคิดวิเคราะห์และประสบการณ์เดิมของตนเองมาใช้ในการสร้างชิ้นงานใหม่ของกลุ่มเพื่อตอบคำถามแบบเปิดได้

คำสำคัญ: การคิดวิเคราะห์, การคิดสังเคราะห์, ผลงานของนักเรียน คำถามปลายเปิด

Key Words: Analytical, Synthetical Thinking and Works, Open-ended Question

* นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

** รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Abstract

This purposes of this research were to investigate the analytical and synthetical thinking of grade 9 students on the topic of "Water Resource Conservation" Who were Taught Using Learning Cycle Model (7Es) Together with Open-ended Question. The population was 20 grade 9 students in the second semester of academic year 2010 at Nongseangwithhayasuksa school, Udonrthani province. The population was divided into 4 groups, 2 of which were selected by purposive sampling. The research instruments used were 1) 4 learning cycle model (7Es) and Open-ended Question lesson plans on the topic of Water Resource Conservation 2) two digital video recorders cameras 3) field note record form for the researcher and the research assistants, and 4) informal interview. The protocol analysis and contents analysis were employed in this research. The results were divided into different categories analytical and synthetical thinking in accordance with the categories proposed by Bloom 1976. The evaluation of student works was conducted through observation and interview. The results revealed that: 1) The students performed three aspects of analytical thinking as follows: analysis of principles, analysis of elements and analysis of relationship. 2) The students performed three aspects of synthetical thinking as follow: synthesis of the text, synthesis program and synthesis of the relationship. 3) The students can apply their analytical thinking and experience in order to create their own works which satisfy the Open-ended Questions.

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมให้เกิดความเจริญก้าวหน้า รวมทั้งสร้างเสริมเพิ่มขีดความสามารถของประเทศในการแข่งขันระดับ นานาชาติ เพื่อช่วยยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชาชนให้สูงขึ้นตามไปด้วย การส่งเสริมและพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะต้องอาศัยการวางรากฐานทางการศึกษาที่มีคุณภาพ ดังนั้น จึงมีความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องยกระดับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ให้เป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตในปัจจุบันและอนาคต เพื่อนำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืนได้ ทำให้แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 - 2554) ได้ปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรมและมีความรอบรู้ อย่างเท่าทัน มุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานทางด้านจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืนสืบไป (สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549) ซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้าน

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสันติ (กระทรวง ศึกษาธิการ, 2551)

จากผลการประเมินมาตรฐานการรู้วิทยาศาสตร์ของ PISA (Programmed for International Student Assessment) ซึ่งได้ประเมินผลการรู้วิทยาศาสตร์ (Science Literacy) ของประเทศสมาชิก OECD ที่มีการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนจากประเทศฮ่องกง ญี่ปุ่น และเกาหลี สามารถแสดงสมรรถนะได้สูงสุด ส่วนนักเรียนไทยได้คะแนนเฉลี่ยต่ำกว่า คะแนนเฉลี่ย OECD คือ ได้ลำดับที่ 30 จาก 40 ประเทศ กล่าวคือ การรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยอยู่ในกลุ่มต่ำมีคะแนน 432 คะแนน จากคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม 500 คะแนน (สุนีย์ คล้ายนิล และคณะ, 2550) และจากการประเมินคุณภาพมาตรฐานของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา โดยสมศ.พบว่าโรงเรียนที่เข้ารับการประเมินคุณภาพมาตรฐานการศึกษาจะมีผลการประเมินในมาตรฐานที่ 4 ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจรณ์ญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ ส่วนใหญ่จะอยู่ในระดับปรับปรุง ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด รวมไปถึงผลงานการวิจัยทางการศึกษาของไทยในหลายปีที่ผ่านมา มักจะมีการกล่าวอ้างเสมอว่าในกระบวนการวิจัย การใช้รูปแบบการสอน

และเทคนิคการสอนที่สามารถช่วยแก้ปัญหาด้านการคิดวิเคราะห์การคิดสังเคราะห์ รวมทั้งทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ แต่ในความเป็นจริงแล้วพบว่า สิ่งที่เรากำลังศึกษาอยู่ในปัจจุบันไม่ได้เป็นการวัดกระบวนการคิดแต่อย่างใด แต่เป็นการวัดใจทย์แบบฝึกหัดหรือการใช้รูปแบบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รูปแบบการสอนที่ผ่านการวิจัยว่ามีคุณภาพมีจำนวนมากมายไม่ได้ถูกนำไปใช้ในการปฏิบัติการสอนอย่างจริงจังโดยเฉพาะการสอนให้ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ เพราะงานวิจัยส่วนใหญ่ มีจุดประสงค์เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน การวัดการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์โดยใช้แบบทดสอบจึงไม่สามารถวัดทักษะเหล่านี้ได้ งานวิจัยที่กล่าวอ้าง ไม่ได้มีการนำไปใช้อย่างแพร่หลาย ไม่มีการสะท้อนผลที่ชัดเจนได้อย่างแท้จริง อีกทั้งเครื่องมือที่ใช้วัดทักษะการคิดที่มีรูปแบบเป็น ข้อสอบ แบบทดสอบยังไม่มีประสิทธิภาพมากพอ รูปแบบการสอนและเทคนิคการสอนแบบต่าง ๆ ที่นำไปสอนในโรงเรียนไม่ได้สะท้อนผลการคิดขั้นสูงของนักเรียนอย่างแท้จริง จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า ปัญหาในเรื่องของการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ของนักเรียน ตลอดจนปัญหาในเรื่องการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นปัญหาที่สำคัญยิ่งทั้งในระดับโรงเรียนจนถึงระดับประเทศที่ต้องรีบดำเนินการแก้ไข ถ้าปล่อยให้ปัญหานี้ดำเนินต่อไปคงไม่เกิดผลดีต่อการจัดการศึกษาของประเทศไทยแน่นอน เพราะครูยังคงใช้ การสอนแบบบรรยาย ถ่ายทอดเน้นเนื้อหาให้ครบตามที่หลักสูตรกำหนดไว้เพื่อหวังผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้น (ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ, 2546)

จากรายงานผลการทดสอบมาตรฐานระดับชาติ (O-Net) ช่วงชั้นที่ 3 ของโรงเรียนหนองแสงวิทยศึกษ ในปีการศึกษา 2551-2552 พบว่า นักเรียนสอบวิชาวิทยาศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ คิดเป็นร้อยละ 24.94 และ 24.96 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพทางการศึกษา, 2551) เมื่อศึกษาผลการเรียนย้อนหลังของนักเรียนจากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ปีย้อนหลัง ตั้งแต่ใน

ปีการศึกษา 2550-2552 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ต่ำ (กลุ่มงานบริหาร งานวิชาการ, 2551)

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาปลายเปิด ที่มีลักษณะเป็นคำถามที่มีคำตอบเดียวแต่คิดได้หลายวิธีหรือเป็นคำถามที่มีหลายวิธีการคิดและหลายคำตอบก็ได้ ปัญหาปลายเปิดเน้นวิธีการตอบที่หลากหลาย (สุนีย์ เงินวง, 2546) ซึ่งลักษณะความเปิดของปัญหาซึ่งนำมาสู่ ความสมบูรณ์ของปัญหามีลักษณะ ดังนี้ 1) ความเปิดในด้านความหลากหลายในกระบวนการแก้ปัญหา 2) ความเปิดในด้านผลลัพธ์ของปัญหา คือ ปัญหาที่มีคำตอบที่ถูกต้องได้หลายคำตอบ 3) ความเปิดในด้านการสร้างปัญหาใหม่ได้หลากหลาย (Noda, 2000 อ้างถึงใน สุลัดดา ลอยฟ้า และไมตรี อินทร์ประสิทธิ์, 2547) และจากผลการวิจัยเกี่ยวกับปัญหาปลายเปิดหรือคำถามปลายเปิด ชี้ให้เห็นว่าการใช้ปัญหาปลายเปิดเป็นสถานการณ์ทำให้นักเรียนมีประสบการณ์ที่แปลกใหม่แตกต่างไปจากเดิม ทำลายให้มีการแสวงหาคำตอบเป็นความใหม่ในการแสวงหาคำตอบของปัญหาซึ่งต้องบูรณาการความรู้ที่มีมาก่อน ทักษะและวิธีการคิดเข้าด้วยกัน นอกจากยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้สร้างปัญหาขึ้นเองที่มีความเกี่ยวเนื่องกับปัญหาเริ่มต้น สามารถขยายปัญหาจากเดิม (ปรีชา เนาว์เย็นผล, 2543)

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจในรูปแบบการสอนที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ของนักเรียน ที่ใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ที่ให้นักเรียนสืบเสาะหาความรู้และเรียนรู้ด้วยตนเอง แล้วนำไปประยุกต์ใช้ร่วมกับคำถามปลายเปิด (Open-ended Question) ที่ใช้คำถามกระตุ้นการคิดของนักเรียน ซึ่งเป็นคำถามที่ท้าทาย เพื่อให้นักเรียนได้วางแผน ทำกิจกรรม เพื่อหาคำตอบ คิดที่เป็นเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดวิจารณ์ มีทักษะในการค้นหาความรู้และสามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ จนสามารถสร้างชิ้นงานที่เกิดจากแนวคิดของตนเองได้ ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษา รูปแบบการสอน ที่ใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) (Learning Cycle Model) ร่วมกับคำถามปลายเปิด (Open-ended Question) เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ และการสร้างผลงานของนักเรียน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่สอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด (Open-ended Question)
2. เพื่อศึกษาการคิดสังเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่สอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด (Open-ended Question)
3. เพื่อประเมินผลงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่สอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด (Open-ended Question)

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์โปรโตคอล

(Protocol Analysis) และการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Contents Analysis) นำข้อมูลมารายงานเชิงพรรณนา

ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแสงวิทยศึกษาที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 20 คน

กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองแสงวิทยศึกษา ได้มาโดยแบ่งประชากรออกเป็น 4 กลุ่ม แล้วเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) มาจำนวน 2 กลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำที่สอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด จำนวน 4 แผน ใช้เวลา 16 ชั่วโมง

แผนที่	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
1	การทำน้ำหมักชีวภาพ	4
2	การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน	4
3	การอนุรักษ์น้ำตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง	4
4	โครงการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำในท้องถิ่น	4

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) เครื่องบันทึกวีดิทัศน์ 2 เครื่อง บันทึกการทำงานของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย กลุ่มละ 1 เครื่อง
- 2) แบบบันทึกภาคสนาม
- 3) แบบสัมภาษณ์อย่างไม่เป็นทางการ

การเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

เก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โดยมีรายละเอียดการเก็บข้อมูลดังนี้

1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 5 คน เลือกบันทึกวีดิโอ จำนวน 2 กลุ่ม

2. ดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ที่สอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน หลังจากนั้นป้อนคำถามปลายเปิดให้กับนักเรียน

3. ทำการบันทึกวีดิทัศน์ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม ตั้งแต่เริ่มต้นของการทำกิจกรรมจนสิ้นสุดการทำกิจกรรมในระหว่างการทำกิจกรรมเก็บรวบรวมข้อมูลการทำกิจกรรม

4. ตรวจสอบวีดิทัศน์กิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ สัมภาษณ์นักเรียนเพิ่มเติมในประเด็นที่ยังไม่ชัดเจน และบันทึกวีดิทัศน์ไว้ในขณะทำการสัมภาษณ์

5. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลที่เป็นงานเขียนและผลงานที่ได้จากการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับคำถามปลายเปิด ของนักเรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำวิธีทัศน์ที่ได้จากการบันทึกภาพกิจกรรมการเรียนการสอนในช่วงที่นักเรียนทำการวางแผน การนำเสนอการวางแผน การลงมือปฏิบัติ และการนำเสนอผลการปฏิบัติตามแผน มาถอดความเป็นประโยคหรือวลีของคำพูดของนักเรียน ข้อมูลที่ได้อยู่ในรูปของโปรโตคอล

1) นำโปรโตคอลของนักเรียนแต่ละคนมาจัดกลุ่มลักษณะการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ตามลักษณะของการคิดวิเคราะห์ของ บลูม (Bloom, 1976) โดยแยกเป็น 3 ลักษณะคือ การวิเคราะห์หลักการวิเคราะห์ความสำคัญ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การคิดสังเคราะห์โดยแยกเป็น 3 ลักษณะ คือ การสังเคราะห์ข้อความการสังเคราะห์แผนงานและการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

2) นำข้อมูลการวิเคราะห์ที่ได้มาร่วมวิเคราะห์อีกรอบ ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาและเพื่อนนักศึกษาปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาที่ทำงานวิจัยที่ทำวิจัยโดยใช้กรอบแนวคิดที่คล้ายคลึงกัน จำนวน 4 คน เพื่อให้การตีความข้อมูลจากโปรโตคอลมีความน่าเชื่อถือมากที่สุด

2. หาค่าความถี่และค่าร้อยละของลักษณะการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ของนักเรียนเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม

ผลการวิจัยและอภิปรายผล

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่สอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด ผู้วิจัยนำเสนอผลการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ของนักเรียนตามกรอบการคิดของบลูม (Bloom, 1976) ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพ

1) ผลการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ เรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพ

ตาราง 1 ผลการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ เรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพ

กลุ่ม	การคิดวิเคราะห์			รวม (ร้อยละ)	การคิดสังเคราะห์			รวม (ร้อยละ)
	หลักการ	ความสำคัญ	ความสัมพันธ์		ข้อความ	แผนงาน	ความสัมพันธ์	
1	10 (16.95%)	32 (54.24%)	17 (28.81%)	59 (100%)	4 (21.05%)	7 (36.84%)	8 (42.11%)	19 (100%)
3	4 (5.80%)	40 (57.97%)	25 (36.23%)	69 (100%)	3 (15.79%)	11 (57.89%)	5 (26.32%)	19 (100%)
รวม	14	72	42	128	7	18	13	28

จากตาราง 1 ผลการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพของนักเรียน นักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 มีการวิเคราะห์แผนงานมากที่สุดโดยกลุ่มที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 54.24 ส่วนกลุ่มที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 57.97 แสดงว่านักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม วางแผนงานโดยให้ความสำคัญของ

ส่วนประกอบและวิธีการทำน้ำหมักชีวภาพมากที่สุดเพื่อให้ได้น้ำหมักชีวภาพ ที่มีคุณภาพ

ส่วนผลการคิดสังเคราะห์ เรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพของนักเรียน เมื่อลงมือปฏิบัติ นักเรียนกลุ่ม ที่ 1 จะสังเคราะห์ความสัมพันธ์ในการทำน้ำหมักชีวภาพ

มากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 42.11 โดยมีการเปลี่ยนวัตถุดิบระหว่างปฏิบัติเนื่องจากมีการให้เหตุผลว่าเหตุใดจึงเปลี่ยน เช่น เปลี่ยนจากน้ำสะอาดเป็นน้ำมะพร้าว รวมถึงวิธีการทำน้ำหมัก ที่เปลี่ยนแปลงขั้นตอนการทำในระหว่างปฏิบัติ ไม่ได้ทำตามแผน เช่น วางแผนว่าจะคลุกเคล้าส่วนผสมให้เข้ากันก่อน แต่เมื่อปฏิบัติจริงแล้ว เปลี่ยนเป็นใส่ลงไปทีละอย่างแทน ส่วนกลุ่มที่ 3 มีการวิเคราะห์แผนงานมาก

คิดเป็นร้อยละ 57.89 นักเรียนกลุ่มที่ 3 จะให้ความสำคัญในการสังเคราะห์วางแผนงานโดยใช้ส่วนประกอบและวิธีการทำน้ำหมักชีวภาพตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้น้ำหมักชีวภาพ ที่มีคุณภาพ

2) ผลงานนักเรียนเรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพ

ตาราง 2 ผลงานของนักเรียน เรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพ

นักเรียน	ชื่อสูตร/ลักษณะ	ประสิทธิภาพของน้ำหมัก	น้ำหมักที่ได้
กลุ่มที่ 1	มหัศจรรย์แห่งมะกรูด ค่า pH = 4.0	ทดสอบกับกลิ่นเหม็นของน้ำเสียจาก 1) บ้านเรือน : pH = 5.3 กลิ่นหายไป 3 วัน 2) มูลสัตว์ : pH = 8.6 กลิ่นหายไป 5 วัน 3) สระน้ำ pH = 7.0 กลิ่นหายไป 3 วัน	
กลุ่มที่ 3	อัจฉริยะน้ำหมักชีวภาพ ค่า pH = 4.6	ทดสอบกับกลิ่นเหม็นของน้ำเสียจาก น้ำทิ้งครัวเรือน สังเกตและพิสูจน์กลิ่น 1) กลิ่นเหม็นหายไป 3 วัน 2) ห้องน้ำสะอาดกลิ่นเหม็นหาย 1 วัน 3) พื้นบ้านสะอาดตั้งแต่ครั้งแรกที่ใช้	

จากการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพที่สอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด พบว่า ความเป็นไปได้ของแนวทางที่ได้ร่วม กันวิเคราะห์ไว้ คือ กลุ่ม ที่ 1 มีการคิดสังเคราะห์ความสำคัญมากที่สุด ส่วนกลุ่มที่ 3 มีการคิดสังเคราะห์แผนงานมากที่สุดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่า นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มมีพื้นฐานความรู้เดิมมากน้อยต่างกันอย่างไร รวมไปถึงคุณลักษณะของนักเรียนแต่ละคนด้วย ถ้าหากพิจารณาในภาพรวมของทั้งสองกลุ่มโดยดูจากผลการทำกิจกรรมการนำเสนอชาร์ตแผนงานจะปรากฏ ข้อมูลการคิดทั้ง 3 ลักษณะได้แก่ การคิดสังเคราะห์ความสัมพันธ์ ความสำคัญและข้อความ สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรม

การเรียนรู้ เรื่อง การทำน้ำหมักชีวภาพที่สอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ได้

2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

1) ผลการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

ตาราง 3 ผลการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

กลุ่ม	การคิดวิเคราะห์			รวม (ร้อยละ)	การคิดสังเคราะห์			รวม (ร้อยละ)
	หลักการ	ความ สำคัญ	ความ สัมพันธ์		ข้อความ	แผนงาน	ความ สัมพันธ์	
1	0 (0.00%)	19 (65.52%)	10 (34.48%)	29 (100%)	2 (10.53%)	17 (84.47%)	0 (0.00%)	19 (100%)
3	0 (0.00%)	12 (75.00%)	4 (25.00%)	16 (100%)	0 (0.00%)	6 (75.00%)	2 (25.00%)	8 (100%)
รวม	0	31	14	45	2	23	2	27

จากตาราง 3 ผลการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนของนักเรียน นักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 มีการวิเคราะห์ความสำคัญมากที่สุด กลุ่มที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 65.25 ส่วนกลุ่มที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 75.00 แสดงว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ความสำคัญกับวางแผนงานในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมากที่สุด ส่วนผลการคิดสังเคราะห์ เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนของ

นักเรียน นักเรียนกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 มีการสังเคราะห์แผนงานมากที่สุด กลุ่มที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 84.47 ส่วนกลุ่มที่ 3 คิดเป็นร้อยละ 75.00 แสดงว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ความสำคัญกับวางแผนงานในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำมากที่สุด

2) ผลงานนักเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

ตาราง 2 ผลงานของนักเรียน เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน

นักเรียน	แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ	ผลงานของนักเรียน
กลุ่มที่ 1	1. ปรึกษาหารือผู้ที่เกี่ยวข้องและแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ 2. ออกพื้นที่สำรวจพื้นที่เพื่อดูสภาพปัญหา 3. รณรงค์ให้ความรู้เรื่องอนุรักษ์แหล่งน้ำแก่ชาวบ้าน 4. ขุดลอกห้วยให้ลึกมากขึ้นเพื่อเก็บน้ำได้มากขึ้น 5. ปลุกต้นไม้โตเร็วและใช้ประโยชน์ได้ดีมีรากดูดซับน้ำตามโครงการ 1 คน 1 ต้น 1 ชีวิต 6. สร้างประตุน้ำให้มีผู้ควบคุมการเปิดปิดน้ำอย่างเป็นระบบ	
กลุ่มที่ 3	1. การปลูกหญ้าแฝก เพื่อกันฝายชะลอน้ำ 2. ต้องคำนึงถึงประโยชน์ของการปลูกหญ้าแฝกเพื่อช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์เพื่อช่วยดักฝุ่นตะกอนในน้ำ 3. การทำฝายชะลอน้ำ โดยใช้วัสดุที่มีในท้องถิ่น 4. ชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการทำฝายชะลอน้ำ เพื่อชะลอน้ำไม่ให้ไหลเร็ว มีน้ำใช้นานๆ มีน้ำใช้ในฤดูแล้ง 5. รณรงค์ให้มีการอนุรักษ์น้ำ ปลูกจิตสำนึกให้ชาวบ้านช่วยกันอนุรักษ์น้ำ	

จากการจัดกิจกรรม เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน ที่สอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด (Open-ended Question) พบว่านักเรียนมีการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์เกิดขึ้น ซึ่งการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนต้องอาศัยความรู้และหลักการ ซึ่งได้รับการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) และนอกจากนี้ยังต้องอาศัยประสบการณ์เดิมของนักเรียนเป็นฐานในการคิดวิเคราะห์และคิดสังเคราะห์ ตัวอย่างเช่น โครงการ 1 คน 1 ต้น 1 ชีวิต เป็นแนวคิดที่มาจากความรู้เรื่องการปลูกต้นไม้สามารถดูดซับน้ำไว้ได้ ดังนั้น โครงการดังกล่าวจึงเป็นแนวทางในการปลูกจิตสำนึกให้คนตระหนักถึงการปลูกต้นไม้มากขึ้น เมื่อพิจารณาเป็นรายบุคคลพบว่า การคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ของนักเรียนแต่ละคนจะมีคำร้อยละแตกต่างกัน การที่นักเรียนแต่ละคนมีการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์แตกต่างกัน รวมทั้ง กระบวนการทำงานแตกต่างกันแล้วแต่ลักษณะเฉพาะตัวของแต่ละบุคคล บางคนที่มีแนวความคิดอย่างหลากหลายจะพูดและแสดงแนวคิดออกมาอย่างหลากหลายมากตามด้วย บางคนชอบแสดงออกโดยการเขียนมากกว่าการพูด และก็จะสื่อออกมาเป็นรูปภาพหรือเขียนเป็นแนวทางไว้ซึ่งทำให้มองเห็นภาพการคิดของนักเรียนได้เป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ของนักเรียนจะต้องอาศัยความรู้และหลักการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ตลอดจนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง ในช่วงการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนกลุ่มที่ 1 นักเรียนจะนึกถึงสภาพจริงของแหล่งน้ำในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ เป็นตัวอย่างแหล่งน้ำตามสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ แล้วระดมความคิดช่วยกันว่า ปัญหาเกิดจากอะไรเขียนบันทึกไว้เป็นข้อ หลังจากนั้นก็เสนอแนวทางแก้ปัญหาต่างๆ นักเรียนกลุ่มที่ 3 มีการวิเคราะห์ปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนด แล้วระดมความคิดจากเพื่อนภายในกลุ่มว่าจะหาทางแก้ไขปัญหายังไง

โดยกลุ่มที่ 3 มีแนวคิด คือ นักเรียนวางแผนการแก้ไขปัญหาดูแลน้ำ โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่จะได้รับเป็นสำคัญ กล่าวคือ ถ้าแก้ปัญหาด้วยวิธีการเหล่านี้แล้วจะได้รับประโยชน์อย่างไร ซึ่งเป็นเหตุเป็นผลของกลุ่ม ตัวอย่างเช่น การปลูกหญ้าแฝกเพื่อช่วย ให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ ป้องกันการพังทลายของ หนาดิน เพื่อชะลอน้ำไม่ให้ไหลเร็วเพื่อช่วยดักฝุ่นและตะกอนที่อยู่ในน้ำ นักเรียนให้เหตุผลว่า ฝุ่นและตะกอนเป็นสาเหตุให้แหล่งน้ำตื้นเขิน ดังนั้นควรแก้ที่ต้นเหตุ คือ ปลูกหญ้าแฝกที่มีรากดูดซับ จะช่วยดักฝุ่นและตะกอนได้ จะเห็นได้ว่า นักเรียนมีการวางแผนแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย จนได้ข้อสรุปของกลุ่มแล้วเขียนเป็น Mind Map ซึ่งนักเรียน มีความคิดสร้างสรรค์ในการเขียนแผนภาพได้เป็นอย่างดี โดยให้ความสำคัญกับการเขียนแผนภาพเพราะเชื่อว่า การนำเสนอโดยใช้ภาพประกอบการบรรยาย จะสื่อให้เพื่อนเข้าใจถึงแนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืนและเพื่อนเข้าใจง่ายขึ้น

สรุปผลการวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำ ที่สอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด (Open-ended Question) สามารถส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ และการคิดสังเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม (Bloom, 1976) คือ การคิดวิเคราะห์ 3 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์หลักการ การวิเคราะห์ความสำคัญ และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการคิดสังเคราะห์ 3 ลักษณะ คือ การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เมื่อพิจารณาในแง่ของผลงานของนักเรียน ได้แก่ น้ำหมักชีวภาพ ผังมโนทัศน์เรื่องการอนุรักษ์ทรัพยากรน้ำอย่างยั่งยืน เป็นตัวบ่งชี้ได้อย่างชัดเจนว่าผลงานดังกล่าวเกิดจากการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ของนักเรียนซึ่งก่อให้เกิดผลงานอย่างสร้างสรรค์ มีความหลากหลายและมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวของแต่ละกลุ่มสามารถ ต่อยอดเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับครูผู้สอน

1) ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้พูดแสดงความคิดเห็นร่วมกับสมาชิกให้มากขึ้น โดยเฉพาะนักเรียนที่ไม่ค่อยพูด

2) ครูต้องช่วยกระตุ้นความคิดของนักเรียนให้พยายามคิดในมุมมองที่หลากหลายและแตกต่างออกไป เพื่อให้ได้แนวคิดมาพิจารณาร่วมกันในกลุ่ม โดยเน้นการมีส่วนร่วมและสนุกกับการสร้างสรรค์ผลงาน รวมถึงยอมรับฟังความคิดเห็นและข้อเสนอแนะของสมาชิกของเพื่อนในกลุ่ม

3) ในการจัดกิจกรรมโดยใช้คำถามปลายเปิดไม่ควรกำหนดเวลาเรียน ควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดนอกชั่วโมงเรียนด้วย เพราะจะทำให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างหลากหลาย และมีมุมมองที่แตกต่างมากขึ้น

4) คำถามปลายเปิดที่ใช้ต้องกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ เป็นคำถามที่เป็นไปได้และใช้ในการแก้ปัญหาของนักเรียน

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1) ควรนำการสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด (Open-ended Question) ร่วมกับคำถามปลายเปิดไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระอื่น ๆ ต่อไป

2) การสอนตามวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับคำถามปลายเปิด (Open-ended Question) สามารถวิเคราะห์ปัจจัยด้านอื่น เช่น ความคิดสร้างสรรค์ พฤติกรรมการทำงานร่วมกัน บทบาทของครูและนักเรียนในห้องเรียนเพื่อส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมายและเชื่อมโยงสู่ชีวิตจริงได้

ดังนั้นในการสอน ผู้สอนต้องคำนึงถึงรูปแบบการวางแผนการทำงานที่ดีว่าเป็นอย่างไร เพื่อให้การสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสามารถนำไปปฏิบัติได้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ :

โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.

กลุ่มงานบริหารงานวิชาการ. (2551). **รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2550 – 2551**.

โรงเรียนหนองแสงวิทยศึกษา. อุดรธานี.

ปรีชา เนาว์เย็นผล. (2543). กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์โดยใช้การแก้ปัญหาปลายเปิด.

วารสารคณิตศาสตร์, ฉบับพิเศษ (กันยายน), 28 – 35.

ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ และคณะ. 2546. **การวิจัยเพื่อปฏิรูปการเรียนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**

เอกสารประกอบการรายงานวิจัย เรื่อง การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียน

โดยเน้นกระบวนการทางคณิตศาสตร์. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุนีย์ เงินยวง. (2546). ปฏิรูปการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ด้วยคำถามปลายเปิด. **วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี, 31(122), 32 – 36.**

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(องค์การมหาชน). (2551). **รายงานประจำปี 2551.**

(1 ตุลาคม 2551 – 30 กันยายน 2551). ค้นเมื่อวันที่ 10 พฤษภาคม 2553, จาก www.onesqa.or.th.

สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2549). **การปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคุณธรรมและ ีความรอบรู้.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

Nodah, N. (2000). A study of “Open-Approach” Method in school Mathematics : Focusing On Mathematical Problem Solving Activity. Paper presents at the 9th ICME. Makuhari, Japan.