

การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ของไหล
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

Developing Problem-based Learning Activities in Topic of Fluid for Enhancing
Students' Problem Solving Abilities

จตุพล แสนสุข^{1*}, ชาตรี ฝ้ายคำตา² และอภิชาติ พัฒนโกครัตนา³

Jatupol Saensuk, Chatree Faikhamta and Apichart Pattanaporkratana

¹นิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

²ผู้ช่วยศาสตราจารย์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

³อาจารย์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Abstract

This classroom action research was aimed at developing and investigating ways of implementing of problem-based learning activities in the topic of fluid and investigating grade 11th students' problem solving abilities. Qualitative data were drawn on teacher's journal entries, students' worksheets and their journals, and evaluation forms of students' problem solving abilities. Data were analyzed through inductive process and content analysis. Research findings indicated that when teaching the topic of fluid, teachers are required to motivate students' interests and elicit their prior knowledge using real materials with prediction, explanation, observation, re-explanation technique. Teachers should also probe students' understandings especially in stages of asking questions, designing and making conclusions. Students' abilities in solving problems were increased especially in terms of drawing conclusions.

keywords: *problem-based learning; problem solving ability, fluid*

บทคัดย่อ

งานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ของไหล และศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนรู้จากกิจกรรมที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน เก็บข้อมูลโดยใช้บันทึกหลังการสอนของครู ใบงานของนักเรียน อนุทินการเรียนรู้ของนักเรียน และแบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาตามสภาพจริง วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการอุปนัยและการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่าเมื่อดำเนินการสอนเรื่องของไหลโดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานต้องเริ่มกระตุ้นความสนใจของนักเรียนและหาความรู้เดิมของนักเรียนจากการใช้สื่อที่เป็นของจริงร่วมกับเทคนิคการทำนาย อธิบาย การสังเกตและการอธิบายอีกครั้ง (PEOE) ครูต้องถามในลักษณะซักไซ้ไล่เรียงเกี่ยวกับปัญหาและคำถามของนักเรียน รวมทั้งการ

ออกแบบการทดลองและการสรุปผลการทดลอง และพบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นเมื่อได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเฉพาะด้านการสรุปผลการทดลอง

คำสำคัญ: การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหา ของไหล

บทนำ

ฟิสิกส์ เป็นวิทยาศาสตร์สาขาหนึ่ง ที่มุ่งเน้นศึกษาและอธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติทั้งหลายที่เกิดขึ้นรวมทั้งมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.), 2550) แต่การสอนวิชาฟิสิกส์ส่วนใหญ่มุ่งเน้นให้นักเรียนทำโจทย์ปัญหา ทำการแก้สมการทางคณิตศาสตร์ และต้องจำสูตรให้ได้ แต่ไม่ได้เน้นการอธิบายถึงความ เป็นธรรมชาติของฟิสิกส์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมนึก บุญพาไสว (2534) ได้ให้ข้อคิดว่าการเรียนการสอน ฟิสิกส์ส่วนใหญ่จะเน้นที่ผลการแก้ปัญหา โจทย์และการคิดคำนวณ ทำให้นักเรียนต้องจำสูตรซึ่งเป็นสมการ คณิตศาสตร์ให้ได้มากๆ หรือครูมักจะมุ่งเน้นวิธีการคิดลัดและเทคนิควิธีต่างๆ เพื่อนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา ทางฟิสิกส์ ซึ่งโจทย์ปัญหาที่ครูให้นักเรียนทำนั้นไม่ได้เริ่มจากสิ่งที่เป็นปัญหาหรือสถานการณ์ที่นักเรียนสงสัยหรือ พบเห็นในชีวิตประจำวัน จึงทำให้นักเรียนขาดความพยายามที่จะหาความรู้เพื่อมาอธิบายข้อสงสัยนั้นและสิ่งที่เรียน ยังขาดการเชื่อมโยงหรือประยุกต์ใช้ในการพัฒนาและปรับปรุงความเป็นอยู่คุณภาพชีวิตของตนและสังคม (สุธิ พรพรรณหาร, 2547) นอกจากนี้ครูส่วนใหญ่ยังยึดติดรูปแบบการสอนแบบเดิมที่เน้นครูเป็นศูนย์กลางโดยครูเป็นผู้ มอบปัญหาให้นักเรียนทำการแก้ปัญหาหลังจากที่ทำการสอนเนื้อหาเสร็จแล้ว (Chin and Chia, 2005) โดยเนื้อหาที่ ครูทำการสอนนั้นค่อนข้างเป็นนามธรรม เข้าใจยาก นักเรียนต้องใช้การท่องจำ ซึ่งการท่องจำจะทำให้นักเรียนเข้าใจ บทเรียนได้ยาก ทำให้ไม่สนุกในการเรียนและขาดแรงจูงใจในการเรียน (รุ่ง แก้วแดง, 2542) และจากประสบการณ์ ในการสอนวิชาฟิสิกส์ของผู้วิจัยเอง ก็ประสบปัญหาเช่นเดียวกัน คือ นักเรียนส่วนใหญ่ไม่สนใจการเรียนและมึ ความสามารถในการแก้ปัญหาคำ โดยเฉพาะในเนื้อหาเรื่อง ของไหล ซึ่งเป็นเนื้อหาหนึ่งของวิชาฟิสิกส์ที่มี ความสำคัญมาก เพราะในโลกปัจจุบันมีการใช้ประโยชน์จากของไหลอย่างหลากหลาย ซึ่งการเรียนการสอนวิธี หนึ่ง ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางในการเรียนและมุ่งเน้นให้นักเรียนแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง คือ การเรียนรู้ที่ ใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem – based learning) ซึ่งมีลักษณะสำคัญในการเรียน คือ ครูนำเสนอปัญหาที่เกิดขึ้นให้ นักเรียนฟังเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา ซึ่งปัญหานั้นมีแนวทางในการแก้ปัญหอย่างหลากหลาย โดยให้ นักเรียนรวมกันทำงานเป็นกลุ่ม (Chin and Chia, 2005) เพื่อคิดค้นหาถึงสาเหตุของปัญหา วิธีการแก้ปัญหา เครื่องมือที่ใช้แก้ปัญหา นักเรียนวางแผนและลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหาตามวิธีที่เลือกไว้อย่างเป็นขั้นตอน จากนั้น ทำการประเมินผลการแก้ปัญหตามวิธีที่เลือก อภิปรายผลและสรุปผลการแก้ปัญหา ซึ่ง Barrows and Tamblyn, 1980: 193, Delisle, 1997: 7, Erickson, 1999: 520, Hmelo and Evensen, 2000: 6, Illinois Mathematics and Science Academy, 2001 และ สุนทรี คนเที่ยง, 2544: 12) อ้างถึงใน ราตรี เกตบุตรดา (2546) ได้ทำการศึกษาและพบว่า การ เรียนตามวิธีนี้มีส่วนช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะความสามารถในการแก้ปัญหา โดยสามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาคต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังมีส่วนช่วยในการส่งเสริมและพัฒนาความคิด สร้างสรรค์ของผู้เรียนด้วย นอกจากนี้แล้วยังมีผู้ทำการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน

พบว่า นักเรียนที่เรียนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม เรื่อง สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ที่ถูกสอน โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน (จุไรรัตน์ สุริยงค์, 2550) นักเรียนมีความพอใจและสนุกสนานกับการเรียน (Antepohl and Herzig, 1999) และทำให้นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (สุทธิ พรธรรหาร, 2547) จากความสำคัญและปัญหาของการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ที่กล่าวมาข้างต้น และข้อดีของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยจึงได้นำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ของไหล ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 โดยผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู เรื่อง ของไหล ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานว่าควรมีลักษณะหรือแนวทางอย่างไรและนักเรียนที่ได้เรียนรู้จากกิจกรรมดังกล่าวมีความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นอย่างไร ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัยเองและครูฟิสิกส์ที่สนใจในวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในเรื่อง ของไหล
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนที่เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ในเรื่อง ของไหล

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom action research) โดยผู้วิจัยได้ศึกษาการสอนของตนเองและสะท้อนความคิดจากการสอน จากนั้นจึงนำประเด็นที่ได้จากการสะท้อนความคิดมาปรับปรุงและวางแผนการสอนในครั้งต่อไปเป็นระยะ โดยรายละเอียดของการวิจัยดังกล่าว มีดังต่อไปนี้

กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดชัยภูมิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 30 อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งมีนักเรียนจำนวน 36 คน โดยได้จากการเลือกแบบเจาะจง

นวัตกรรมในการวิจัย

นวัตกรรมในการวิจัยครั้งนี้ คือ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ของไหล ซึ่งมีเรื่องย่อยทั้งหมด 5 เรื่อง ได้แก่ เรื่อง 1) ความหนาแน่นและความหนาแน่นสัมพัทธ์ 2) แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส 3) ความดันและแรงดันในของเหลว 4) ความตึงผิว และ 5) ความหนืด โดยแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละเรื่องมีวัตถุประสงค์เพื่อใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ มีทั้งหมด 4 เครื่องมือ ได้แก่ 1) บันทึกหลังการสอนของครู มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู 2) อนุทินการเรียนรู้ของนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู 3) ใบงานของนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนบันทึกผลลงไปโดยผู้วิจัยจะนำผลนั้นมาตรวจและประเมินความเข้าใจหรือความสามารถของนักเรียนแต่ละ

กลุ่มทั้งนี้ก็เพื่อจะได้หาแนวทางในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน และ 4) แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาตามสภาพจริงของนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/10 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ เรื่อง ของไหล ที่สร้างขึ้นโดยผู้วิจัยเอง ซึ่งยึดรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้เวลาทั้งสิ้น 20 คาบๆ ละ 50 นาที โดยเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละครั้ง ผู้วิจัยได้บันทึกหลังการสอนทุกครั้งและให้นักเรียนเขียนอนุทินการเรียนรู้ และเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละเรื่องย่อย ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากใบงานและวิดีโอที่ผู้วิจัยได้บันทึกไว้ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนและหาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อไป ซึ่งผู้วิจัยต้องประเมินที่ละแผนการจัดการเรียนรู้โดยมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินตามสภาพจริงเป็นแบบมาตราส่วน (rating scale) ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองและผ่านความเห็นชอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อตอบคำถามวิจัยว่า ลักษณะการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในเรื่องของไหล เป็นอย่างไร ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยการ ใช้ข้อมูลที่ได้จากบันทึกหลังการสอนของครู โดยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (content analysis) ในการแปรผลข้อมูล เพื่อให้ได้ข้อมูลสำหรับเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ของไหล ของครู นอกจากนั้นยังใช้ข้อมูลที่ได้จากอนุทินการเรียนรู้ของนักเรียน และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (content analysis) เช่นเดียวกัน และเพื่อตอบคำถามว่านักเรียนที่เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างไร ผู้วิจัยใช้ข้อมูลที่ได้จากใบงานของนักเรียน และใช้แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหตามสภาพจริงในการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียน ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วน (rating scale) และได้วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาฐานนิยมและค่าเฉลี่ย ในการแปรผลข้อมูล

ผลการวิจัย

เพื่อตอบคำถามของการวิจัย ซึ่งมี 2 คำถาม โดยผู้วิจัยได้แบ่งผลการวิจัยออกเป็น 2 ประเด็น ซึ่งแต่ละประเด็นมีรายละเอียด ดังนี้

1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในเรื่อง ของไหล มีลักษณะอย่างไร ซึ่งผู้วิจัยพบว่า ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่อง ของไหล โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละชั้นซึ่งมีทั้งหมด 8 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ขั้นนำ

ในขั้นนี้เป็นขั้นที่ครูควรสร้างความสนใจให้กับนักเรียนและควรทำให้นักเรียนเข้าใจความหมายของคำสำคัญในเรื่องที่นักเรียนจะได้เรียนก่อนเป็นลำดับแรก โดยครูควรนำสื่อที่เป็นของจริงมาสร้างความสนใจของนักเรียนและหาความรู้เดิมในเรื่องที่เป็นคำสำคัญในเรื่องนั้นๆ โดยใช้เทคนิค PEOE เพื่อให้นักเรียนทำนายผล (Predict) อธิบายผล (Explain) ทดลองหรือสังเกต (Observe) และอธิบายผลอีกครั้ง (Explain)

ขั้นที่ 2 ขั้นกำหนดปัญหา

ในขั้นนี้ นักเรียนต้องกำหนดปัญหาจากสิ่งที่นักเรียนสงสัยจากสถานการณ์ เพื่อเป็นเป้าหมายหรือจุดเริ่มต้นให้นักเรียนค้นหาคำตอบในสิ่งที่นักเรียนสงสัย โดยครูควรสร้างความสนใจให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่มโดยใช้สื่อที่เป็นของจริงมาแสดงให้นักเรียนดูเพื่อสร้างความสนใจและสร้างความสงสัยโดยใช้เทคนิค PEO เพื่อให้นักเรียนทำนายผล (Predict) อธิบายผล (Explain) และทดลองหรือสังเกต (Observe) จากนั้นควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เขียนสิ่งที่สงสัยจากสถานการณ์เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา โดยการใช้คำถามว่า “จากสถานการณ์นี้นักเรียนสงสัยอะไรอีกบ้าง” และควรให้ควรตั้งคำถามด้วยคำว่า “อย่างไร” แทนคำว่า “ทำไม” ซึ่งจะทำให้นักเรียนหาคำตอบได้ง่ายขึ้น

ขั้นที่ 3 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

ในขั้นนี้ นักเรียนต้องระบุชนิดของตัวแปรจากปัญหาที่นักเรียนกำหนดขึ้นและบอกอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทดลอง โดยแยกเป็นสิ่งที่นักเรียนต้องเตรียมมาและสิ่งที่นักเรียนต้องการให้ครูเตรียมให้ พร้อมระบุจำนวนของอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทดลองด้วย โดยครูควรทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับตัวแปรที่ศึกษา ซึ่งมี 3 ตัวแปรได้แก่ 1) ตัวแปรต้น 2) ตัวแปรตาม และ 3) ตัวแปรควบคุม และให้นักเรียนบันทึกผลการกำหนดตัวแปรลงในตาราง เพื่อให้ง่ายต่อการตรวจสอบความถูกต้องเกี่ยวกับการเขียนตัวแปรว่ามีความสอดคล้องกับสิ่งที่นักเรียนสงสัยหรือไม่ ดังตารางที่ 1 นี้

ตารางที่ 1 ตารางแสดงการกำหนดชนิดของตัวแปรที่ศึกษา

สิ่งที่สงสัยจากสถานการณ์	ชนิดของตัวแปร	รายการ
	ตัวแปรต้น	
	ตัวแปรตาม	
	ตัวแปรควบคุม	

จากนั้นจึงให้นักเรียนบันทึกผลลงในตารางแสดงรายการอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทดลอง ดังตารางที่ 2 นี้

ตารางที่ 2 ตารางแสดงรายการอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทดลอง

รายการอุปกรณ์ที่ต้องใช้ในการทดลอง			
นักเรียนเตรียมมา	จำนวน (หน่วย)	ครูเตรียมให้	จำนวน (หน่วย)

ขั้นที่ 4 ขั้นวางแผนศึกษา

ในขั้นนี้ นักเรียนต้องเขียนลำดับขั้นตอนของการทดลองและออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง โดยครูควรให้นักเรียนทำความเข้าใจขั้นตอนการทดลองหรือขั้นตอนการทำกิจกรรมก่อนลงมือปฏิบัติจริง รวมทั้งครูร่วม

อภิปรายกับนักเรียนในประเด็นดังกล่าวเพื่อทำให้นักเรียนเกิดความชัดเจนและเข้าใจ โดยยกตัวอย่างการเขียนลำดับขั้นตอนของการทดลองและการออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการทดลองมากขึ้น และสามารถออกแบบตารางบันทึกผลการทดลองได้

ขั้นที่ 5 ขั้นศึกษา / ค้นคว้า

ในขั้นนี้นักเรียนต้องลงมือปฏิบัติตามสิ่งที่นักเรียนได้วางแผนไว้แล้วในขั้นที่ผ่านมา ซึ่งผู้วิจัยพบว่ามีแนวทางในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยครูควรใช้คำถามเพื่อทบทวนเกี่ยวกับประเด็นในสิ่งที่นักเรียนสงสัยและตรวจสอบความพร้อมในเรื่องของอุปกรณ์ที่นักเรียนต้องใช้ในการทดลองในครั้งนี้

ขั้นที่ 6 ขั้นสังเคราะห์ความรู้

ในขั้นนี้นักเรียนต้องเขียนอภิปรายผลการทดลองว่าผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไรและนักเรียนจะอธิบาย ผลการทดลองที่เกิดขึ้นนั้นว่าอย่างไร ซึ่งผู้วิจัยพบว่ามีแนวทางในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น โดยครูควรถามนักเรียนแต่ละกลุ่มถึงผลการทดลองที่เกิดขึ้นเพื่อสอบถามนักเรียนและเป็นการตรวจสอบผลการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่มอีกครั้ง และควรศึกษาตารางบันทึกผลการทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่ได้ออกแบบมาแล้วในขั้นที่ 4 ขึ้นวางแผนศึกษา เพื่อที่จะได้เตรียมคำถามที่มีลักษณะชักใช้ไล่เรียงกับนักเรียนแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ นักเรียนมีแนวทางในการอภิปรายผลการทดลอง

ขั้นที่ 7 ขั้นสรุปผล

ในขั้นนี้นักเรียนต้องเขียนสรุปผลการทดลองจากการอภิปรายผลการทดลองให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่มที่นักเรียนได้กำหนดไว้แล้ว โดยครูควรถามนักเรียน แต่ละกลุ่มถึงจุดประสงค์การทดลองของนักเรียนแต่ละกลุ่มเพื่อเป็นการทบทวนในสิ่งที่นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาหรือทำการทดลองและควรให้คำแนะนำเกี่ยวกับการสรุปผลการทดลองซึ่งการสรุปผลการทดลองต้องสามารถตอบจุดประสงค์ของการทดลองได้ จากนั้นครูควรยกตัวอย่างการกำหนดจุดประสงค์ของการทดลองและการสรุปผลการทดลองกับนักเรียน เพื่อเป็นแนวทางในการสรุปผลการทดลองในเรื่องอื่นๆ ต่อไป

ขั้นที่ 8 ขั้นนำเสนอผลงาน

ในขั้นนี้นักเรียนต้องนำเสนอผลการตอบสิ่งที่สงสัยหรือสิ่งที่ต้องการรู้จากสถานการณ์ ซึ่งผู้วิจัยพบว่ามีแนวทางในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ครูควรกำหนดประเด็นหรือหัวข้อในการนำเสนอให้กับนักเรียนเพื่อเป็นการกำหนดแนวทางในการนำเสนอของนักเรียน ซึ่งมีทั้งหมด 7 หัวข้อ ดังนี้ 1) สิ่งที่นักเรียนสงสัยหรืออยากรู้ 2) จุดประสงค์ของการศึกษา 3) วัสดุ/อุปกรณ์ 4) วิธีการทดลอง 5) ตารางบันทึกผลการทดลอง 6) อภิปรายผลการทดลอง และ 7) สรุปผลการทดลอง พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ชื่นชมผลงานของเพื่อนกลุ่มอื่นและแสดงความคิดเห็นลงไปในบอร์ดนำเสนอผลงานของเพื่อนที่ได้จัดแสดงไว้ พร้อมทั้งให้นักเรียนประเมินผลงานของเพื่อนกลุ่มอื่นด้วย จากนั้นให้นักเรียนกลุ่มที่เป็นเจ้าของผลงานมีโอกาสได้นำเสนอผลงานหลังจากที่เพื่อนๆ นักเรียนกลุ่มอื่นได้ชื่นชมผลงานและแสดงความคิดเห็นลงไปแล้วในบอร์ดนำเสนอผลงานของนักเรียนและครูควรเน้นกับนักเรียนทุกครั้งว่าการนำเสนอผลงานของกลุ่ม นักเรียนต้องนำเสนอด้วยความเข้าใจและนำเสนอให้มีความต่อเนื่องในแต่ละหัวข้อ

2) ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนเรื่อง ของไหล โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นอย่างไร ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอเป็นตารางในภาพรวมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 3 ตารางแสดงคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

กลุ่ม	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน						
	ด้านที่ 1	ด้านที่ 2	ด้านที่ 3	ด้านที่ 4	ด้านที่ 5	ด้านที่ 6	เฉลี่ย
	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
1	3.20	3.00	3.00	3.60	4.00	3.80	3.43
2	2.80	2.80	2.80	3.40	3.80	3.60	3.20
3	3.20	3.00	3.00	3.80	4.20	4.00	3.53
4	3.00	3.20	3.00	3.60	4.00	3.60	3.40
5	3.80	3.00	3.00	4.00	4.20	3.40	3.56
6	3.60	3.60	3.40	4.20	4.20	3.60	3.76
7	3.40	3.40	3.40	4.20	4.40	4.00	3.80
8	3.80	3.80	3.60	4.60	4.40	4.20	4.06
เฉลี่ย	3.35	3.22	3.15	3.92	4.15	3.77	

การอภิปรายผล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์อยู่ 2 ข้อ คือ 1) เพื่อศึกษาแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในเรื่อง ของไหล ของครู โดยผู้วิจัยได้ใช้นวัตกรรมในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งแบ่งออกเป็น 8 ขั้นตอน ตามรายละเอียดที่ได้กล่าวไปแล้วนั้น และได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือในการวิจัย จำนวน 3 เครื่องมือ ได้แก่ 1) บันทึกหลังการสอนของครู 2) อนุทินการเรียนรู้ของนักเรียน และ 3) ใบงานของนักเรียน ซึ่งพบว่า มีลักษณะคล้ายกับกระบวนการค้นหาคำตอบในทางวิทยาศาสตร์ที่ให้นักเรียนออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง อภิปรายผลการทดลอง สรุปผลการทดลอง และนำเสนอผลการทดลอง แต่สิ่งที่แตกต่างกันคือ ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมที่เป็นการตรวจสอบความรู้เดิมของนักเรียนและเพื่อทำให้นักเรียน ได้ความรู้ใหม่เกี่ยวกับเรื่องที่นักเรียนต้องเรียนเพื่อให้นักเรียนนำความรู้นั้นไปใช้อธิบายหรือเชื่อมโยงกับเรื่องที่นักเรียนต้องการรู้โดยใช้เทคนิค PEOE เข้ามาช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งให้นักเรียนกำหนดปัญหาจากสิ่งที่นักเรียนสงสัยจากสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นเพื่อเป็นจุดเริ่มต้นของการศึกษาโดยปัญหานั้นต้องสามารถตรวจสอบได้ด้วยวิธีการ

ทดลอง โดยการกำหนดปัญหานั้น นักเรียนควรรู้ใช้คำถามว่า “อย่างไร” แทนคำว่า “ทำไม” ซึ่งจะทำให้นักเรียนค้นหาคำตอบได้ง่ายขึ้น และอีกอย่างที่ทำให้นักเรียนอภิปรายผลการทดลองได้ดี คือ ผู้วิจัยใช้คำถามที่มีลักษณะชักใช้ไล่เรียงกับนักเรียนทุกกลุ่ม ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับคำถามหลังการทดลอง แต่เป็นคำถามหลังการทดลองที่เชื่อมโยงกับเรื่องที่นักเรียนต้องใช้ในการอภิปรายผลการทดลอง ซึ่งทำให้นักเรียนมองเห็นแนวทางในการอธิบายผลการทดลองได้และช่วยให้นักเรียนสรุปผลการทดลองได้ดีด้วย

2) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในเรื่อง ของไหล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือในการวิจัยจำนวน 2 เครื่องมือ ได้แก่ 1) ใบงานของนักเรียน และ 2) แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาตามสภาพจริงของนักเรียน ซึ่งพบว่า นักเรียนได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาด้านที่ 5 ด้านสรุปผล ซึ่งเป็นด้านที่นักเรียนต้องเขียนสรุปผลการทดลอง โดยได้ 4.15 คะแนน จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ซึ่งเป็นคะแนนที่มากที่สุด ซึ่งอาจเป็นเพราะนักเรียนได้กำหนดปัญหาจากสิ่งที่สงสัยจากสถานการณ์และกำหนดจุดประสงค์ของการทดลองเอาไว้แล้ว รวมทั้งผู้วิจัยได้อธิบายเพิ่มเติมแล้วว่า การสรุปผลการทดลองเป็นการตอบจุดประสงค์การทดลอง ซึ่งการสรุปผลการทดลองของนักเรียนทำได้ดีจึงทำให้นักเรียนได้คะแนนติดตามไปด้วย ทั้งนี้เป็นผลมาจากการที่นักเรียนได้อภิปรายผลการทดลองมาแล้วในขั้นสังเคราะห์ความรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้คำถามที่มีลักษณะชักใช้ไล่เรียงจนทำให้นักเรียนสามารถสรุปผลการอภิปรายได้ และนักเรียนได้นำผลที่สรุปได้จากการอภิปรายมาใช้ในการสรุปผลการทดลองอีกครั้งเพื่อตอบจุดประสงค์การทดลอง นั้นแสดงว่า การใช้คำถามที่มีลักษณะชักใช้ไล่เรียงสามารถทำให้นักเรียนเกิดแนวทางในการอภิปรายผล ซึ่งดูได้จากคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาด้านที่ 4 ด้านสังเคราะห์ความรู้ ที่นักเรียนต้องเขียนอภิปรายผลการทดลอง โดยนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 3.92 จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ซึ่งเป็นคะแนนที่ค่อนข้างสูง โดยมีคะแนนมากเป็นอันดับที่ 2 รองจากด้านที่ 5 ด้านสรุปผล เท่านั้น จึงส่งผลให้นักเรียนได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยสูงไปด้วย ซึ่งสังเกตจากผลการวิจัยที่พบว่า นักเรียนทุกกลุ่มได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยที่ได้คะแนนตั้งแต่ 3 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 5 คะแนน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของราตรี เกตบุตรดา (2546) และจูไรรัตน์ สุริยงค์ (2550) ที่ได้ทำการศึกษาและพบว่า การเรียนตามวิธีนี้มีส่วนช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะความสามารถในการแก้ปัญหา โดยสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและยังมีส่วนช่วยในการส่งเสริมและพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนด้วย และทำให้นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และจากอนุทินการเรียนรู้ของนักเรียนส่วนใหญ่ที่บอกว่า “ชอบและสนุกกับการเรียนแบบนี้ เพราะไม่ม่ง่วงและมีความตื่นเต้นตลอดเวลา” ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Antepohl and Herzig (1999) และ สุธี พรธนหาร (2547) ที่พบว่า นักเรียนมีความพอใจและสนุกสนานกับการเรียนและทำให้นักศึกษามีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก

เอกสารอ้างอิง

จูไรรัตน์ สุริยงค์. 2551. ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- ราตรี เกตุบุตรดา. 2546. ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขามัธยมศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุ่ง แก้วแดง. 2542. ปฏิบัติการศึกษไทย. กรุงเทพฯ: มติชน
- สมนึก บุญพาไสว. 2534. “การแก้ปัญหามโนคติในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์”. วารสาร สสวท. 73 (มกราคม – มีนาคม 2534): 19.
- สุธี พรหมหาร. 2547. การใช้ปัญหาเป็นหลักในการสอนเรื่องไฟฟ้าของนักศึกษาสถาบันราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ ศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2550. หนังสือเรียนฟิสิกส์พื้นฐานและเพิ่มเติม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- Antepohl, W. and Herzig, S. 1999. “Problem-based learning versus lecture-based learning in a course of basic pharmacology: A controlled, randomized study”. Medical Education 33 (February 1999): 106-111.
- Christine Chin and Li-Gek Chia. 2005. “Problem-Based Learning: Using III-Structured Problems in Biology Project Work”. Wiley InterScience: 46.