

ความสามารถในการนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริง ของนักเรียน

ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

Grade 11 Students' Application Abilities in Real Life about Fluid Using Context-Based Learning

ภัทรา สุขสบาย* เอกรัตน์ ทานาค** และ วีระศักดิ์ วีระภาสพงษ์***

Patcha Sooksabai, Akarat Tanak and Teerasak Veerapasong

นิสิตปริญญาโทสาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานโดยกลุ่มที่ศึกษาคือนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้แก่ 1) แบบวัดความสามารถในการนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริง ซึ่งมีลักษณะเป็นแบบ 2 ชั้น (two-tier test) ซึ่งประกอบด้วย 6 ลักษณะ และ 2) ใบงาน นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) ผลการวิจัย พบว่านักเรียนนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริงในทั้ง 6 ลักษณะได้ไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 50 โดยนักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในลักษณะความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเรื่องของไหล ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และเครื่องใช้ต่างๆ ในชีวิตจริงได้ครบสมบูรณ์มากที่สุดถึงร้อยละ 70 แต่ไม่มีนักเรียนคนใดเลยที่สามารถนำความรู้ไปใช้ในลักษณะความเข้าใจและประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องของไหลจากสื่อมวลชนได้ครบสมบูรณ์

คำสำคัญ:ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง, การเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน, ของไหล,

The objective of this research was to study the abilities of grade 11 students to apply their physics knowledge about fluid in real life using context-based learning. The participant was a class of 30 grade 11 students in science and mathematics program. Research tools were two-tier test for measuring students' application abilities of knowledge about fluid in real life covered six types of application and work sheets. Data was analysed by content analysis. The results indicated that the grade 11 students showed application abilities more than 50% on all six types. The highest percentage of students (70%) demonstrated that they were able to apply principles of science and technology of fluid to fully understand the operation of tools and equipment used in everyday life. On the contrary, no students manage to fully understand and evaluate the news from mass media about science advancement related to fluid using their fluid knowledge.

Keywords: application abilities in real life, context-based learning, fluid, grade 11 students

Abstract

บทนำ

ความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงนั้นมีความสำคัญมาก เนื่องจากการดำเนินชีวิตของนักเรียนต้องได้พบเจอกับเหตุการณ์หรือประสบการณ์ใหม่ๆ อีกทั้งปัญหาต่างๆ มากมายที่จำเป็นต้องแก้ไขหรือมีการประเมินอย่างถูกต้องตามหลักเหตุและผล ดังนั้นกระทรวงศึกษาธิการ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2548) จึงได้กำหนดมาตรฐานการศึกษาของชาติในมาตรฐานที่ 1 ไว้ว่า คุณลักษณะของคนไทยที่พึงประสงค์ทั้งในฐานะพลเมืองและพลโลก คือการศึกษาต้องพัฒนาคนไทยทุกคนให้เป็นคนเก่ง คนดี และมีความสุข โดยมุ่งเน้นให้คนไทยมีงานทำ และนำความรู้ไปใช้ในการสร้างงานและสร้างประโยชน์ให้สังคม นั้นรวมไปถึงการที่นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาหรืออธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ในชีวิตจริงได้ด้วย แต่อย่างไรก็ตามยังพบว่าเด็กไทยมีความสามารถในการนำความรู้ไปใช้อยู่ในระดับต่ำ โดยพิจารณาจากผลคะแนนของข้อสอบ PISA ซึ่งเป็นข้อสอบที่วัดการคิดของนักเรียน และความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ โดยจากการสอบ PISA ในปี 2012 นั้น พบว่านักเรียนไทยมีผลการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ระดับต่ำกว่าระดับพื้นฐานอยู่ร้อยละ 34 ซึ่งมากกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ OECD ซึ่งคือร้อยละ 18 (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของนักวิจัยหลายๆ ท่านที่พบว่า นักเรียนไทยมีความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในระดับต่ำ (อาฟฟาน เจะเตะ, 2549; วณิชญา ชุ่ยล้อย, 2552 อ่างใน เวียงชัย แสงทอง, 2553; ชรินดา สุขแสนชนานันท์, 2555; กุลธิดา สุวัชรกุลธร, 2556) ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการเรียนที่ไม่ค่อยได้เชื่อมโยงความรู้เข้ากับสิ่งใกล้ตัวของนักเรียน

สำหรับวิชาฟิสิกส์เป็นสาขาวิชาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง เช่น การลอยการจมของวัตถุ การเคลื่อนที่ของคนที่นั่งรถ เป็นต้น การที่นักเรียนจะเห็นคุณค่าของวิชาฟิสิกส์ได้นั้น ครูผู้สอนต้องชี้ให้นักเรียนรู้ว่าฟิสิกส์อยู่ใกล้ตัวนักเรียน ทำให้นักเรียนสามารถใช้ความรู้ฟิสิกส์ที่เรียนนี้ไปอธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ไขปัญหาที่จะ

เกิดขึ้นในชีวิตของนักเรียนได้ แต่จากประสบการณ์ของผู้วิจัยที่ออกฝึกประสบการณ์วิชาชีพบพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ไม่ชอบเรียนวิชาฟิสิกส์และมีผลการเรียนในวิชานี้ค่อนข้างต่ำ เมื่อให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ พบว่า นักเรียน 12 คนจาก 27 คนบอกว่าวิชาที่ไม่ชอบคือวิชาฟิสิกส์ และมีนักเรียนเพียง 2 คน ที่บอกว่าวิชาที่ชอบคือวิชาฟิสิกส์ เพราะ“เรียนแล้วเข้าใจ” และจากการปฏิบัติการสอนในช่วงแรก ผู้วิจัยถามให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ฟิสิกส์เข้ากับชีวิตจริงพบว่านักเรียนไม่สามารถบอกได้ ซึ่งสอดคล้องกับ เวียงชัย แสงทอง (2553) ที่กล่าวว่า ปัญหาของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คือ ไม่สามารถสร้างคนที่สามารถนำความรู้วิทยาศาสตร์จากการเรียนไปใช้ในชีวิตจริงได้ มีสาเหตุหนึ่งมาจากครูผู้สอน เนื่องจากครูสอนโดยยึดหนังสือเรียนเป็นหลัก ไม่มีการเชื่อมโยงเนื้อหาบทเรียนเข้ากับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่างๆ ในชีวิตจริงที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ให้นักเรียนได้คุ้นเคย จึงทำให้นักเรียนมองว่าสิ่งที่เรียนนั้นไกลตัว จึงไม่เห็นความสำคัญ และไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ที่นำไปแก้ไขปัญหา หรืออธิบายเหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวนักเรียนได้

จากการศึกษางานวิจัยต่างๆ ในประเทศไทยพบว่ามีการศึกษาเกี่ยวกับการนำความรู้ทางฟิสิกส์ไปใช้ในชีวิตจริงค่อนข้างน้อย โดยเฉพาะเรื่องของไหล ทั้งๆ ที่ การเกิดปรากฏการณ์ต่างๆ เกี่ยวกับของไหลที่อยู่รอบตัวเรามีอยู่มากมาย เช่น การเดินบนน้ำของจิ้งจกน้ำ การลอยการจมของเรือ การฉีดยา การให้เลือดหรือให้น้ำเกลือ การบินของเครื่องบิน ฯลฯ เป็นต้น

จากการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถพัฒนาความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงได้จะเห็นได้จากผลการวิจัยของชรินดา สุขแสนชนานันท์ (2555) และ Gilbert, *et.al* (2011) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานสามารถพัฒนาความสามารถในการถ่ายโอนแนวคิดของนักเรียนได้ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานเป็นวิธีการจัดประสบการณ์ให้กับนักเรียนโดยใช้บริบทที่แวดล้อมนักเรียน บริบททางสังคม วัฒนธรรม ครูผู้สอน และโรงเรียน หรือประสบการณ์ในชีวิตจริงของนักเรียน หรือการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์มาเป็น

จุดเริ่มต้น หรือผลักดันในการพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการ (Bennett, 2005, Overton, 2006 อ้างใน จินดา พราหมณ์ชู, 2553; เอกรัตน์ ศรีบุญ, 2555) ดังนั้นผู้วิจัยจึงอยากทราบว่านักเรียนจะมีความสามารถในการนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริงเป็นอย่างไร ภายหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน (context-based learning)

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความสามารถในการนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริง ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภายหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางสำหรับครูผู้สอนรายวิชาฟิสิกส์ ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงของนักเรียน
2. ได้แนวทางสำหรับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการนำความรู้ในหน่วยการเรียนรู้อื่นๆ ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงของนักเรียน
3. ได้ข้อมูลให้นักการศึกษา นักพัฒนาหลักสูตร และผู้เกี่ยวข้องทางการศึกษานำไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้เรื่องของไหลให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (classroom action research) โดยผู้วิจัยได้เลือกขั้นตอนตาม Kemmis and McTaggart (1998) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยอยู่ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติตามแผน (Act) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect) ซึ่งมุ่งพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย และส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน แต่ในบทความนี้ขอนำเสนอในส่วนของผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนเท่านั้น กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ ที่เรียนรายวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 1

ห้องเรียน จำนวน 30 คน โดยละความสามารถ เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ของไหล ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบไปด้วย 5 หน่วยย่อย คือ กฎของพาสคัลและเครื่องอัดไฮดรอลิก แรงลอยตัวและหลักของ อาร์คิมิดีส ความตึงผิวความหนืด และพลศาสตร์ของไหลโดยผู้วิจัยได้เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน รวมเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนทั้งหมด 7 สัปดาห์

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ปรับปรุงจากกรอบแนวคิดลักษณะของผู้มีความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ของนฤมล ยุตาคม (2542 อ้างใน เวียงชัย แสงทอง, 2553) แยกเป็นลักษณะต่างๆ ได้ 6 ลักษณะเพื่อใช้ในการอ้างอิงในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือต่างๆ ให้ครอบคลุมทั้ง 6 ลักษณะดังนี้

1. การมองเห็นตัวอย่างของแนวคิดในเรื่องของไหลจากประสบการณ์ในชีวิตจริง
2. การนำแนวคิดในเรื่องของไหลและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง
3. ความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในเรื่องของไหล ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และเครื่องใช้ต่างๆ ในชีวิตจริง
4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของไหลที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง
5. ความเข้าใจและการประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องของไหลจากสื่อมวลชน
6. ตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ โภชนาการ และวิถีการดำเนินชีวิต ซึ่งอยู่บนพื้นฐานของความรู้ ความเข้าใจ แนวคิดวิทยาศาสตร์มากกว่าการบอกต่อกันมาหรือการใช้อารมณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ 1) แบบวัดความสามารถในการนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริงซึ่งมีลักษณะเป็นแบบ 2 ชั้น (two-tier test) โดยประกอบไปด้วยส่วนที่ 1 คือส่วนตอบคำถามเป็นแบบเติมคำ

และส่วนที่ 2 เป็นการให้เหตุผล ผู้วิจัยได้สร้างคำถามทั้งหมด 12 ข้อ จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ภาษา และความสอดคล้องตรวจสอบข้อคำถามทั้งหมด 3 ท่าน แล้วนำมาปรับปรุงก่อนจะนำไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน และตัดข้อที่นักเรียนไม่เข้าใจคำถามออกไป จนเหลือ 6 ข้อ แล้วนำไปใช้วัดจริงกับกลุ่มที่ศึกษา 2) ใบงาน มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด โดยครอบคลุมลักษณะของผู้มีความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง ทั้ง 6 ลักษณะ ในหน่วยการเรียนรู้เรื่องของไหลทั้ง 5 หน่วยย่อย ผู้วิจัยนำคำตอบที่ได้จากแบบวัดและใบงานของนักเรียนมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content analysis) โดยจัดกลุ่มคำตอบในแต่ละลักษณะออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

1. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ ถูกต้อง สมบูรณ์ตามแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์

2. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ ถูกต้องบางส่วน แต่ไม่ครบสมบูรณ์ตามแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์

3. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ได้ แต่คลาดเคลื่อนไปจากแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์

4. นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ไปใช้ได้

จากนั้นนำข้อมูลจากแบบวัดและใบงานมาตรวจสอบแบบสามเส้า

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวัดความสามารถในการนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริง และใบงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน พบว่า นักเรียนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 50 สามารถนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริงโดยนักเรียนมีความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเรื่องของไหล ที่เกี่ยวข้องกับการอุปกรณ์และเครื่องใช้ต่างๆ ในชีวิตจริง (ลักษณะที่ 3) ได้ถูกต้องสมบูรณ์มากที่สุดถึงร้อยละ 70 (ตารางที่ 1) ขอเสนอรายละเอียดแต่ละลักษณะความสามารถในการนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ความถี่และร้อยละของนักเรียนในการนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริงในลักษณะต่างๆ (n=30)

ลักษณะการนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริง	ระดับความสามารถในการนำความรู้ไปใช้			
	นำความรู้ไปใช้ได้ ถูกต้อง สมบูรณ์ตามแนวคิดของ นักวิทยาศาสตร์	นำความรู้ไปใช้ได้ ถูกต้อง บางส่วน แต่ไม่ครบ สมบูรณ์ตามแนวคิดของ นักวิทยาศาสตร์	นำความรู้ไปใช้ได้ แต่ คลาดเคลื่อนไปจาก แนวคิดของ นักวิทยาศาสตร์	ไม่สามารถนำ ความรู้ไปใช้ได้
1. การมองเห็นตัวอย่างของแนวคิดในเรื่องของไหลจาก ประสบการณ์ในชีวิตจริง แนวคิด เรื่อง “กฎของพาสคัลและเครื่องอัดไฮดรอลิก”	6 (ร้อยละ 20.0)	19 (ร้อยละ 63.3)	2 (ร้อยละ 6.7)	3 (ร้อยละ 10.0)
2. การนำแนวคิดในเรื่องของไหลและทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ที่เรียนไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง แนวคิด เรื่อง “ความหนืด”	3 (ร้อยละ 10.0)	12 (ร้อยละ 40.0)	0 (ร้อยละ 0)	15 (ร้อยละ 50.0)
3. ความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเรื่องของ ไหล ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และเครื่องใช้ต่าง ๆ ในชีวิตจริง แนวคิด เรื่อง “พลศาสตร์ของไหล(สมการความต่อเนื่อง)”	21 (ร้อยละ 70.0)	5 (ร้อยละ 16.6)	2 (ร้อยละ 6.7)	2 (ร้อยละ 6.7)
4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง กับเรื่องของไหลที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง แนวคิด เรื่อง “แรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส”	19 (ร้อยละ 63.3)	3 (ร้อยละ 10.0)	6 (ร้อยละ 20.0)	2 (ร้อยละ 6.7)
5. ความเข้าใจและประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้า ทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องของไหลจากสื่อมวลชน แนวคิด เรื่อง “ความตึงผิว”	0 (ร้อยละ 0)	19 (ร้อยละ 63.3)	11 (ร้อยละ 36.7)	0 (ร้อยละ 0)
6. ตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ โภชนาการและวิธีการ ดำเนินชีวิต ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจ แนวคิด วิทยาศาสตร์มากกว่าการบอกต่อกันมาหรือการใช้อารมณ์ แนวคิด เรื่อง “พลศาสตร์ของไหล(สมการของแบร์นูลลี)”	9 (ร้อยละ 30.0)	5 (ร้อยละ 16.6)	9 (ร้อยละ 30.0)	7 (ร้อยละ 23.4)

1. การมองเห็นตัวอย่างของแนวคิดในเรื่องของ ไหลจากประสบการณ์ในชีวิตจริง

เมื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงหลักการการทำงานของเครื่อง ยกรถในห้างสรรพสินค้าซึ่งใช้ระบบไฮดรอลิก เข้ากับกฎของ พาสคัล โดยให้นักเรียนวาดภาพภายในรถยกของและอธิบาย ว่าเพราะเหตุใดรถยกจึงสามารถยกของหนักๆ ได้ที่สูงได้ พบว่านักเรียนจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 63.3 ที่นำ แนวคิดเรื่องกฎของพาสคัลไปใช้บางส่วนในการมองเห็นตัวอย่าง รถยกของ นั่นคือ ยังขาดการอธิบายรายละเอียดตามกฎของ พาสคัล ตัวอย่างคำตอบ เช่น เมื่อคนเหยียบลงไปของเหลวที่ อยู่ในลูกสูบจะช่วยดันที่ยกขึ้นไปข้างบน นักเรียนยังขาดการ อธิบายว่าเมื่อเราเพิ่มแรงดันกับของไหลที่จุดๆ หนึ่งจะส่งผล ให้จุดอื่นทุกจุดจะมีความดันส่วนที่เพิ่มเท่ากัน (ยัง A มากจะ ยิ่งส่งผลให้ F มากตาม เพื่อให้ P คงเดิม ยิ่ง A น้อยจะส่งผล ให้ F น้อยตาม เพื่อให้ P คงเดิม)

2. การนำแนวคิดในเรื่องของไหลและทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาใน ชีวิตจริง

เมื่อให้นักเรียนนำแนวคิดเรื่องความหนืดไปใช้ในการ เลือกซื้อครีมทาผิวที่ไม่เหนียวเหนอะหนะและบอก วิธีการทดสอบ พร้อมให้เหตุผลประกอบ พบว่านักเรียนถึง 15 คน คิดเป็นร้อยละ 50.0 ที่ไม่สามารถนำความรู้จาก แนวคิดเรื่องความหนืดไปใช้ได้ โดยนักเรียนจะตอบโดยใช้ ความรู้สึกส่วนตัวว่าชอบหรือไม่ชอบมาเป็นเกณฑ์ในการ ตัดสิน เช่น เราลองใช้ตัวทดสอบที่เราวางไว้ก่อน เพราะ ทดสอบดูว่าครีมมันเหมาะกับเราไหม เราชอบหรือไม่ ถ้า จะ ได้ไม่ซื้อผิดและมีนักเรียน 12 คนคิดเป็นร้อยละ 40.0 สามารถนำแนวคิดเรื่องความหนืดบางส่วนไปใช้ในการ แก้ปัญหา โดยนักเรียนจะพูดถึงความหนืด แต่จะขาดการ อธิบายว่าถ้าความหนืดมากผลจะเป็นอย่างไร

3. ความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีเรื่องของไหล ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และ เครื่องใช้ต่างๆ ในชีวิตจริง

เมื่อถามนักเรียนว่าปกติการไหลของน้ำประปาเข้า ไปในแต่ละบ้านนั้น เริ่มต้นจะไหลจากท่อที่มีขนาดใหญ่ ด้วย อัตราเร็วการไหลค่าหนึ่ง สมมติให้เป็นค่า v เมตรต่อวินาที เมื่อน้ำจะไหลไปในแต่ละบ้าน ขนาดของท่อประปาที่เข้าไป

ในบ้านจะเป็นอย่างไรเพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น พบว่านักเรียนจำนวนถึง 21 คนคิดเป็นร้อยละ 70.0 สามารถอธิบายได้อย่างครบสมบูรณ์ตามแนวคิดเรื่องสมการความต่อเนื่อง ว่าขนาดท่อประปาที่เข้าสู่บ้านจะเล็กลง เพื่อให้ น้ำประปาที่ไหลเข้าไปแต่ละบ้านแรงขึ้น โดยตัวอย่างคำตอบ เช่น เนื่องจากสมการความต่อเนื่อง $A_1v_1 = A_2v_2$ ให้ A_1 และ v_1 เป็นค่าพื้นที่หน้าตัดและความเร็วของท่อประปาด้านนอก ดังนั้น A_2 ที่อยู่ในบ้านจะมีพื้นที่หน้าตัดเล็กกว่า จึงได้ว่า v_2 เร็วกว่า v_1 สรุปได้ว่า A แปรผกผันกับ v เป็นต้น แต่ทั้งนี้ยังมีนักเรียนจำนวน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.6 ที่สามารถนำความรู้เรื่องสมการความต่อเนื่องไปใช้อธิบายขนาดท่อประปาได้ แต่ยังไม่ครบสมบูรณ์ ยังขาดการอธิบายถึงขนาดของพื้นที่หน้าตัดท่อประปา ตัวอย่างคำตอบ เช่น เพราะทำให้น้ำไหลเข้าไปในบ้านแรงขึ้น เป็นต้น

4. การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของไหลที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง

เมื่อถามนักเรียนว่า ทะเลเดดซี เป็นทะเลสาบน้ำเค็มที่มีความเข้มข้นของเกลือสูงกว่าน้ำที่ทะเลอื่นๆ ซึ่งทำให้คนสามารถลอยอยู่ได้ นักเรียนกับเพื่อนกำลังถกเถียงกันว่า หากนำเรือขนส่งที่แล่นในแม่น้ำเจ้าพระยาไปลอยในทะเลเดดซี นักเรียนคิดว่าเรือจะลอยสูงขึ้นหรือต่ำลง และนักเรียนจะออกแบบวิธีการเพื่อยืนยันคำตอบของนักเรียนอย่างไร โดยมีหลักฐานประกอบให้เพื่อนอีกฝ่ายยอมรับให้ได้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนจำนวน 19 คน คิดเป็นร้อยละ 63.3 สามารถใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาได้อย่างครบสมบูรณ์ ในแนวคิดเรื่องแรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีส โดยนักเรียนตอบได้ว่าเรือจะลอยสูงขึ้น แต่มีวิธีการแสดงให้เห็นเพื่อนดูแตกต่างกันไป เช่น ไปตักน้ำทะเลใส่อ่างที่ 1 และตักน้ำประปาใส่อ่างที่ 2 แล้วจึงเอาเรือของเล่นบรรทุกดินน้ำมันเท่ากันสองลำมาวางในแต่ละอ่าง ให้เพื่อนดูแล้วอธิบายว่า ส่วนที่จมของเรือในอ่างน้ำเค็มจมน้อยกว่าเรือในอ่างน้ำประปา เพราะว่า น้ำหนักของน้ำที่ล้นออกมา เท่ากับขนาดของแรงลอยตัวซึ่งทิศทางสวนกับน้ำหนัก และยังมีปริมาตรเท่ากับวัตถุส่วนที่จม $B = \rho gV$ แสดงว่า ρ ของน้ำมีผลทำให้แรงลอยตัวมากหรือน้อยก็ได้ ดังนั้นน้ำเค็มที่มี ρ มากกว่าน้ำประปา จึงทำให้มี

แรงลอยตัวมากกว่าด้วย ส่งผลทำให้ส่วนที่จมของเรือจมน้อยลง แต่ก็มีนักเรียนจำนวนถึง 6 คน คิดเป็นร้อยละ 20.0 ที่ยังมีความคลาดเคลื่อนในการใช้แนวคิดเรื่องแรงลอยตัว และหลักของอาร์คิมิดีสอยู่ โดยเข้าใจตรงข้ามกับที่ควรจะเป็น ตัวอย่างคำตอบเช่น เพราะทะเลเดดซี มีความเข้มข้นของน้ำเกลือมาก คือเกลือมีความเค็มมากก็จะทำให้สามารถลอยได้ต่ำลง ที่ลอยในน้ำจืดที่ไม่มีความเค็มเลย เนื่องจากความหนาแน่นของน้ำทะเลมาก จึงทำให้เรือลอยต่ำลง หรือเพราะถ้าน้ำทะเลมีความเค็มมาก จะทำให้มีความหนาแน่นมาก เลยทำให้เรือลอยต่ำลง เป็นต้น

5. ความเข้าใจและประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องของไหลจากสื่อมวลชน

เมื่อถามนักเรียนว่า จี๊ปดูรายการวิทยาศาสตร์รายการหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าเข็มลอยน้ำได้ เมื่อวางเข็มในแนวนอน ซึ่งเข็มที่ใช้ในรายการวิทยุศาสตร์นั้นยาว 4 เซนติเมตร มีมวล 0.1 กรัม และน้ำที่ใช้มีความตึงผิว 0.073 นิวตันต่อเมตร จากนั้นจี๊ปจึงลองทำบ้าง โดยนำเข็มยาว 4 เซนติเมตรวางลงบนน้ำในแนวนอน แต่เข็มกลับจมน้ำ จี๊ปไม่พอใจบอกว่ารายการนั้นหลอกลวงจึงเลิกดู นักเรียนก็ได้ดูรายการนั้นเช่นกัน นักเรียนคิดว่าเป็นไปได้หรือไม่ที่ในรายการนั้นจะวางเข็มให้ลอยน้ำ เพราะเหตุใด สำหรับการตอบคำถามในข้อนี้ ผู้วิจัยต้องการให้นักเรียนคำนวณออกมาเพื่อยืนยันว่าเป็นไปได้ที่ในรายการจะวางเข็มให้ลอยน้ำได้ เนื่องจากเมื่อคำนวณจากข้อมูลที่ได้นั้นพบว่าแรงตึงผิวมีค่ามากกว่าน้ำหนักของเข็มจึงทำให้เข็มสามารถลอยน้ำได้ แต่จากผลการวิจัยพบว่า ไม่มีนักเรียนคนใดที่ตอบคำถามถูกต้องครบถ้วนเลย เนื่องจากนักเรียนไม่แสดงวิธีการคำนวณออกมา นักเรียนจำนวนมากถึง 19 คน คิดเป็นร้อยละ 63.3 อยู่ในกลุ่มที่ตอบถูกแต่ไม่ครบถ้วน ขาดหายไปบางส่วน โดยนักเรียนจะพูดถึงแรงตึงผิว แต่ไม่ได้แสดงวิธีการคำนวณ นอกจากนั้นมีนักเรียนจำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 36.7 ที่นำความรู้ไปประเมินข่าวสารจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ แต่ว่าคลาดเคลื่อนไปจากแนวคิดของนักวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างคำตอบเช่น นักเรียนยกสมการขึ้นมาและอธิบายว่า จากสมการ $F = \gamma L$ ถึงเข็มจะมีความยาวเท่ากันอย่างไรก็ตาม แต่อาจจะมีค่า γ ที่ต่างกัน

ดังนั้นเข็มของจีบจึงไม่ลอยน้ำ ถ้าหากรายการใช้น้ำสบู่ซึ่งมี γ มากกว่าน้ำเปล่า เข็มจะลอยได้ แต่น้ำสบู่ที่จริงแล้วมีค่า γ น้อยกว่าน้ำเปล่า เพราะสบู่เป็นสารลดแรงตึงผิวและในกลุ่มนี้มีนักเรียน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 13.4 ที่แสดงการคำนวณมา แต่คำนวณผิด แต่ทั้งนี้พบว่านักเรียนทุกคนทั้งหมด 30 คน พยายามนำความรู้เรื่องความตึงผิวไปประเมินข่าวสารจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

6. การตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพโภชนาการและวิถีการดำเนินชีวิต ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความรู้ความเข้าใจ แนวคิดวิทยาศาสตร์มากกว่าการบอกต่อกันมาหรือการใช้อารมณ์

เมื่อถามนักเรียนว่า ในขณะที่นักเรียนกำลังเดินที่ริมถนน เพื่อมาโรงเรียนพร้อมกับเพื่อน มีรถบรรทุกคันหนึ่งกำลังจะขับสวนผ่านด้านข้างของนักเรียนด้วยอัตราเร็วสูง เพื่อนของนักเรียนยับยั้งหลบไปชิดฝั่งบ้านคน โดยบอกให้นักเรียนยับยั้งด้วยเพราะรถบรรทุกจะตุนักเรียน นักเรียนจะยับยั้งตัวเองให้ห่างจากรถบรรทุกเพิ่มอีกหรือไม่ เพราะเหตุใด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ใกล้เคียงกันในแต่ละกลุ่ม กล่าวคือนักเรียนจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.0 สามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องโดยใช้เหตุผล อ้างอิงสมการของแบร์นูลลีได้ถูกต้อง ครบสมบูรณ์ ตัวอย่างคำตอบเช่น จะยับยั้งตัวเองห่างมากขึ้น เพราะจากสมการของแบร์นูลลี ความดันอากาศที่จุดที่ 1 และจุดที่ 2 ที่ความสูงเท่ากัน ความดันจะเท่ากัน โดยที่แรงดันจะแปรผกผันกับความเร็ว ดังนั้น P ด้านรถบรรทุกจะน้อยกว่า P ด้านเรา รถบรรทุกจึงตุนเราเข้าไป เพราะแรงดันอากาศด้านหลังเรามีมากกว่า เป็นต้น ทั้งนี้มีนักเรียน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 16.6 ที่อ้างอิงสมการของแบร์นูลลีได้ถูกต้องแต่ยังขาดไปบางส่วน โดยนักเรียนอธิบายรายละเอียดไม่ครบ ไม่ได้พูดถึงความดันด้านหน้าและด้านหลังเรา นอกจากนั้นมีนักเรียนถึง 9 คนคิดเป็นร้อยละ 30.0 ที่อ้างอิงสมการของแบร์นูลลีในการตัดสินใจ แต่มีแนวคิดที่คลาดเคลื่อนไปจากแนวคิดนักวิทยาศาสตร์ตัวอย่างเช่น เพราะความดันของลมในบริเวณข้างหลังหรือรอบๆ ตัวเราจะมีค่าเท่าเดิม แต่ความดันอากาศของรถบรรทุกตรงหน้าจะลดลง แต่มีความดันอากาศส่วนท้ายรถบรรทุกจะเพิ่มมากขึ้น ทำให้มีแรงดันให้ตัวของเรา

เคลื่อนที่ไปตาม เป็นต้น และมีนักเรียนจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.4 ที่ไม่อ้างอิงสมการของแบร์นูลลีในการตัดสินใจ

สรุปและวิจารณ์ผล

จากผลการวิจัยที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานสามารถพัฒนานักเรียนได้ โดยนักเรียนนำความรู้เรื่องของไหลไปใช้ในชีวิตจริงในแต่ละลักษณะไม่ต่ำกว่า ร้อยละ 50 ในทุกลักษณะ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานนั้นเป็นการฝึกให้นักเรียนได้ทดลองเชื่อมโยงบริบท และเรียนรู้แนวคิดจากบริบทรอบตัวนักเรียน ส่งผลให้นักเรียนรู้สึกคุ้นเคยและเห็นประโยชน์ของแนวคิดที่เรียนรู้ จนทำให้สามารถเชื่อมโยงแนวคิดนั้นเข้ากับชีวิตจริงได้ โดยลักษณะที่พบว่าสามารถพัฒนาได้มากที่สุดคือความเข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเรื่องของไหล ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์และเครื่องใช้ต่างๆ ในชีวิตจริง ในแนวคิดเรื่อง พลศาสตร์ของไหล(สมการความต่อเนื่อง) และการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของไหลที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงในแนวคิดเรื่องแรงลอยตัวและหลักของอาร์คิมิดีสสาเหตุอาจเนื่องมาจากกิจกรรมในห้องเรียนเน้นให้นักเรียนการออกแบบการทดลองเองและประดิษฐ์เป็นชิ้นน้ำเอง แล้วนำมาแข่งขันกัน ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิด อภิปรายร่วมกันและรู้จักเปรียบเทียบเป็นชิ้นน้ำกับการร่อนน้ำดื่ม ไม่เป็นการฝึกฝนการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง ทำให้เมื่อเชื่อมโยงไปที่บริบทใหม่ในข้อคำถามของแบบวัด ทำให้นักเรียนสามารถตอบคำถามได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของเพ็ญวิภา หาญสกุล (2542) ที่พบว่า การให้นักเรียนได้เรียนรู้ซึ่งกันและกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์แก่กันจะทำให้ นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชรินดา สุขแสนชนานันท์ (2555) ที่พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบทจะต้องทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยการนำประสบการณ์ของนักเรียนมากระตุ้นให้สนใจ และในการจัดการเรียนการสอนก็จะมีฝึกให้นักเรียนได้ถ่ายโอนแนวคิดจากสถานการณ์หนึ่งไปอีกสถานการณ์หนึ่งอีกด้วย จึงทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการถ่ายโอนแนวคิดได้นอกจากนี้จาก

งานวิจัยของกุลธิดา สุวัชรกุลธร (2556) ได้กล่าวถึงสาเหตุที่ทำให้นักเรียนไม่สามารถถ่ายโอนแนวคิดอย่างสมบูรณ์หรือไม่สามารถถ่ายโอนแนวคิดได้นั้น เนื่องจาก นักเรียนมีแนวคิดที่จะถ่ายโอนคลาดเคลื่อนจากแนวคิดวิทยาศาสตร์และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู อาจเน้นไปที่แนวคิดที่ต้องการให้นักเรียนเรียนรู้มากเกินไป จนทำให้นักเรียนไม่ได้รับการฝึกฝนการถ่ายโอนแนวคิด

สำหรับลักษณะที่พัฒนาได้ดีเป็นลำดับถัดมาคือการมองเห็นตัวอย่างของแนวคิดในเรื่องของไหลจากประสบการณ์ในชีวิตจริงในแนวคิดเรื่องกฎของพาสคัลและเครื่องอัดไฮดรอลิก และความเข้าใจและประเมินข่าวสารที่เกี่ยวข้องกับความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องของไหลจากสื่อมวลชนในแนวคิดเรื่องความตึงผิวนั้น นักเรียนส่วนมากสามารถนำความรู้ไปใช้ได้แต่คำตอบได้ไม่ครบสมบูรณ์ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนได้เชื่อมโยงความรู้เข้ากับบริบทเริ่มต้นและบริบทใหม่ เป็นการฝึกให้นักเรียนได้นำไปใช้ มีการพูดและอภิปรายร่วมกันออกมา ทำให้นักเรียนได้กล้านำความรู้ที่เรียนไปเชื่อมโยงกับบริบทอื่นและเมื่อมีข่าวสารจากสื่อต่างๆ นักเรียนก็นำความรู้ไปใช้เชื่อมโยงมากขึ้น แต่ก็ยังขาดการอธิบายในรายละเอียดของแนวคิดที่นำไปใช้ ส่วนสาเหตุที่ตอบได้ไม่ครบสมบูรณ์อาจเนื่องมาจากข้อคำถามในแบบวัดไม่ชัดเจน ผู้วิจัยต้องการให้นักเรียนคำนวณ แต่ในข้อคำถามถามให้อธิบายเหตุผล ดังนั้นจึงทำให้นักเรียน พูดเชื่อมโยงความรู้โดยใช้การอธิบายหลักการแต่ไม่คำนวณให้ดู นอกจากนั้น เมื่อนักเรียนพูดถึงกฎของพาสคัลแล้ว นักเรียนจะไม่อธิบายลงไปรายละเอียดชัดเจนว่ากฎนี้เป็นอย่างไร มีตัวแปรใดบ้างที่เกี่ยวข้อง อาจเนื่องจากคิดว่าผู้ตรวจแบบวัดรู้อยู่แล้ว จึงตอบเพียงชื่อกฎเท่านั้น

สำหรับลักษณะที่พัฒนาได้ค่อนข้างน้อยคือการนำแนวคิดในเรื่องของไหลและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ในแนวคิดเรื่องความหนืด มีนักเรียนถึง 15 คน คิดเป็น ร้อยละ 50.0 ที่ไม่สามารถนำความรู้จากแนวคิดเรื่องความหนืดไปใช้โดยนักเรียนจะตอบโดยใช้ความรู้สึกส่วนตัวว่าชอบหรือไม่ชอบมาเป็นเกณฑ์ในการตัดสินใจ อาจเนื่องมาจากคำถามที่ผู้วิจัยใช้ในแบบทดสอบนั้น ผู้วิจัยถามเรื่องครีมหาผิว ซึ่งเป็นคำถามใกล้ตัวนักเรียน นักเรียนจึงใช้ภาษาพูดที่ใช้ในชีวิตจริงของนักเรียน โดยไม่ใช้คำศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์ในการ

ตอบคำถาม กล่าวคือใช้คำว่าเหนียวเหนอะหนะ โดยไม่ใช้คำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ คือ ความหนืด มาตอบคำถาม นอกจากนี้ยังพบว่านักเรียนใช้ความรู้สึกส่วนตัวมาตอบคำถาม ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Haidar and Abraham (1991) ซึ่งพบว่าเมื่อใช้คำถาม 2 ชุด ชุด Application form (A form) ใช้ทดสอบความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน โดยใช้ภาษาพูดที่ใช้ตามปกติเพื่อตอบคำถามหรืออธิบาย และ Theoretical form (T form) ใช้ทดสอบการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันเช่นเดียวกัน แต่ให้ใช้ภาษาทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามหรืออธิบาย นักเรียนจะถูกบอกไปโดยการใช้คำว่า “อะตอม” และ “โมเลกุล” ในคำถาม ผลการวิจัยพบว่าแม้จะเป็นเรื่องเดียวกันเมื่อนักเรียนถูกถามคำถามเคมีด้วยภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวัน (A form) นักเรียนจะหลีกเลี่ยงที่จะใช้ทฤษฎีอนุภาคเพื่อตอบคำถาม และทำให้นักเรียนแสดงความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนออกมา แต่เมื่อถูกถามด้วยภาษาที่ใช้ในห้องเรียน (T form) นักเรียนจะตอบโดยใช้ทฤษฎีอนุภาคมาอธิบาย

ส่วนลักษณะที่สามารถพัฒนานักเรียนได้บางคนคือ ตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ โภชนาการและวิธีการดำเนินชีวิต ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจ แนวคิดวิทยาศาสตร์มากกว่าการบอกต่อกันมาหรือการใช้อารมณ์ในแนวคิดเรื่องสมการของแบร์นูลลีนั้น มีความกระจายของคำตอบค่อนข้างมาก มีนักเรียนจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 30.0 สามารถตัดสินใจได้อย่างถูกต้องโดยใช้เหตุผล อ้างอิงสมการของแบร์นูลลีได้ถูกต้อง ครบสมบูรณ์ อาจเนื่องมาจากนักเรียนเข้าใจแนวคิดอย่างถูกต้อง และคิดไตร่ตรองอย่างมีสติ มีเหตุผล แต่ก็มีนักเรียนจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 23.4 ที่ไม่อ้างอิงสมการของแบร์นูลลีในการตัดสินใจ โดยนักเรียนให้เหตุผลว่าเชื่อเพื่อน ทำให้ผู้วิจัยค้นพบว่า ความเชื่อ เป็นสิ่งหนึ่งที่ส่งผลต่อการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริง

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กุลธิดา สุวัชรกุลธร. 2556. *การพัฒนาแนวคิดและการถ่ายโอนแนวคิดเรื่องแสงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น*. วิทยานิพนธ์ศึกษา

ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา,
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จินดา พรหมณัฐ. 2553. *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน เรื่อง อัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ชรินดา สุขแสนชนานันท์. 2555. *การพัฒนาแนวคิดและความสามารถในการถ่ายโอนแนวคิดเรื่องพลังงานความร้อนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการจัดการเรียนรู้แบบอิงบริบท*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เพ็ญวิภา หาญสกุล. 2542. *ผลของวิธีการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เวียงชัย แสงทอง. 2553. *ทรรชนะเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม แนวคิดและการนำความรู้เรื่องสารไปใช้ในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556. *ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์ บทสรุปสำหรับผู้บริหาร*. สมุทรปราการ: แอดวานซ์พรินต์เซอร์วิส จำกัด.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. 2548. *มาตรฐานการศึกษาของชาติ*. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด สหยาบล็อกและการพิมพ์.

อาฟฟาน เจ๊ะเต๊ะ. 2549. *ผลการจัดการเรียนรู้หน่วยอาหารและสารอาหาร ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

เอกรัตน์ ศรีตัญญู. 2555. การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐานในวิชาเคมี. *ศึกษาศาสตร์ปริทัศน์*, 27 (2), 33-47.

References

- Gilbert, J. K., A. M.W. Bulte, & A. Pilot. 2011. Concept Development and Transfer in Context-Based Science Education. *International Journal of Science Education*, 33, 817-837.
- Haider, A. H., & M. R. Abraham. 1991. A Comparison of Applied and Theoretical Knowledge of Concepts Based on the Particulate Nature of Matter. *Journal of Research in Science Teaching*, 28(10), 919-938.
- Hansakul, P. 1999. *Effects of Student Teams Achievement Division on Achievement in Science Concepts and Applications of Mathayomsuksa 4 students*. Master of Arts Thesis in Teaching Science, Kasetsart University. [in Thai]
- Jeteh, A. 2006. *Effects of Learning Unit on Food and Nutrient through Science, Technology, and Society Approach of Mathayomsuksa Three Students in Basic Educational Extending Opportunity School*. Master of Education Thesis in Science Education, Prince of Songkla University. [in Thai]

- Kemmis, S., & R. McTaggart. 1998. *The Action Research Planner*. Geelong, Victoria, Australia: Deakin University Press.
- Office of the Education Council. 2005. *The National Education Standard*. Bangkok: Sahy Block & Kampim LTD., PART.
- Pramchoo, J. 2010. *The Development of Context-Based Learning Activities about Rate of Reaction for Grade-11 Students*. Master of Education Thesis in Science Education, Kasetsart University. [in Thai]
- Sangthong, W. 2010. *Grade 7 Students' Views on Science, Technology and Society, Conceptions of Matter and Applications in Everyday Life Using Science, Technology, and Society Approach*. Master of Education Thesis in Science Education, Kasetsart University. [in Thai]
- Sreethunyoo, A. 2012. *Context-based learning in chemistry*. Kasetsart Education Review 27 (2): 33-47 [in Thai]
- Suksanchananun, C. 2012. *The Development of Junior High School Students' Conception and Conceptual Transferability of Heat by Contextual Learning*. Master of Education Thesis in Science Education, Kasetsart University. [in Thai]
- Suwacharakunton, K. 2013. *The Development of Conception and Conceptual Transferability of Grade 11 Students in the Topic of Light Using 7Es Learning Cycle*. Master of Education Thesis in Science Education, Kasetsart University. [in Thai]
- The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). 2013. *PISA 2012 Results: Mathematics, Reading and Science Executive Summary*. SamutPrakan: Advanced Printing Service Limited.