



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
รายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Relationship Between Scientific Reasoning and Science Learning Achievement of
Prathom Suksa VI Students

กุลวดี คำโอะ (Kulwadee Daoh)¹บุญศรี พรหมมาพันธุ์ (Boonsri Prommapun)²

ลาวัลย์ รักสัตย์ (Lawan Raksat)³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) สร้างแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (2) ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ (3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 384 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และแบบบันทึกคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ดัชนีความสอดคล้องของแบบวัด ความเที่ยง ความยาก อำนาจจำแนก และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) แบบวัดที่สร้างขึ้น เป็นแบบวัดที่ใช้วัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยแบบวัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์แบบนิรนัย และแบบอุปนัย จำนวน 35 ข้อ (2) แบบวัดมีคุณภาพด้านดัชนีความสอดคล้องของแบบวัด มีค่าระหว่าง .60 -1.00 ค่าความเที่ยง .96 ค่าความยาก .21 - .62 และค่าอำนาจจำแนก .20 - .45 ซึ่งแบบวัดมีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด และ (3) ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์ระดับปานกลางในทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ประถมศึกษา

¹นักศึกษาลัทธิสุตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาการวัดและการประเมินผลการศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

²รองศาสตราจารย์ ดร. ประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

³อาจารย์ ดร. ชำนาญการชำนาญ กระทรวงศึกษาธิการ



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

Abstract

The purposes of this research were (1) to construct a scale to assess scientific reasoning ability of Prathom Suksa VI students; (2) to verify quality of the constructed scale to assess scientific reasoning ability of Prathom Suksa VI students; and (3) to study the relationship between scientific reasoning ability and science learning achievement of Prathom Suksa VI students. The research sample consisted of 384 Prathom Suksa VI students in schools under the Office of the Basic Education Commission, obtained by stratified random sampling. The employed research instruments were a scale to assess scientific reasoning ability, a science learning achievement recording form. Statistics employed for data analysis were the Index of item-objective congruence, reliability coefficient, difficulty index, discriminating index, and Pearson's correlation coefficient. Research findings revealed that (1) the constructed scale to assess scientific reasoning ability of Prathom Suksa VI students comprised deductive reasoning and inductive reasoning total 35 question; (2) regarding quality of the constructed scale to assess scientific reasoning ability, its IOC indices ranged from .60 to 1.00; its reliability coefficient was .96; its difficulty indices ranged from .21 to .62; and its discriminating indices ranged from .20 to .45; so, the constructed scale had quality that met the quality criteria; and (3) the students' scientific reasoning ability and their science learning achievement correlated positively at the moderate level and significantly at the .01 level.

Keywords: Scale to assess scientific reasoning ability, Science learning achievement, Primary Education



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

บทนำ

การศึกษาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เปรียบเสมือนหนึ่งในวิถีชีวิตของมนุษย์ที่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ในโลกยุคปัจจุบัน การรู้วิทยาศาสตร์จะประกอบไปด้วยความรู้ ทางทฤษฎี โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งความรู้ที่ได้นั้นต้องผ่านการตรวจสอบ หรือมีหลักฐานยืนยันแล้วว่าเป็นความจริง สามารถใช้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้เกิดประโยชน์อย่างสมดุลและยั่งยืน ทั้งนี้เพราะวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาการคิดที่มีเหตุผล การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นทักษะสำคัญในการศึกษาเรียนรู้อย่างเป็นระบบ (หัสชัย สิทธิรักษ์, 2549, น.5) ในปัจจุบันสังคมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ดังนั้นการปรับตัวให้ทันต่อสถานการณ์ในสังคมมีความสำคัญเป็นอย่างมาก ซึ่งต้องพัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดแยกแยะหาเหตุผล การคิดแก้ปัญหาให้เท่าทันสถานการณ์ต่างๆ ในปัจจุบัน การคิดริเริ่มสร้างสรรค์ การรู้จักตนเอง การหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่สามารถอธิบายโดยการเชื่อมโยงอดีตกับปัจจุบัน และการคาดการณ์อนาคตได้ อย่างรู้เท่าทันเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งต้องควบคู่กับการส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม สามารถประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาท้องถิ่นร่วมกับวิทยาการสมัยใหม่ที่ทำให้เกิดประโยชน์สูงสุด เสริมสร้างความรัก ความสามัคคี สู่การเป็นสังคมสมานฉันท์และก่อให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต (กรมวิชาการ, 2545, น.5) สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ที่มุ่งพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตดี มีความสามารถแข่งขันในเวทีโลก ในหลักสูตรจะประกอบด้วยองค์ความรู้ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ที่กำหนดให้ผู้เรียนจำเป็นต้องรู้ ให้นักเรียนแสดงออกในสิ่งที่ดำรงมิตศักยภาพในการเรียนรู้ สามารถฟันฝ่าอุปสรรคและปัญหาต่างๆ ได้ และมุ่งพัฒนาคุณภาพผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีคุณภาพชีวิตที่ดี มีความสามารถในการแข่งขันในเวทีโลก ในหลักสูตรจะประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ ที่กำหนดให้นักเรียนจำเป็นต้องรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งให้ผู้เรียนนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และจิตวิทยาศาสตร์ การพัฒนาความสามารถในการคิดถือเป็นหัวใจของการจัดการศึกษาเพราะการคิดช่วยให้นักเรียนมีประสิทธิภาพเป็นจุดเริ่มต้นให้นักเรียนแสดงออกในสิ่งที่ดำรงมิตศักยภาพในการเรียนรู้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 6) ดังนั้นเป้าหมายที่สำคัญยิ่งของการจัดการศึกษาคือการส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดด้านตรรกะควบคู่กับการเรียนรู้ทักษะด้านอื่นๆ

ทักษะที่สำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ที่นำมาใช้ในการพัฒนามนุษย์ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก็คือ ความรอบรู้วิทยาศาสตร์ อันเกิดจากการนำความรู้โน้ตค้นทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการและคุณลักษณะของทักษะทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อตัวนักเรียน นักเรียนที่มีความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเป็น บุคคลที่สามารถใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ใหม่ๆ อธิบายปรากฏการณ์ และตัดสินใจเรื่องเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์บนพื้นฐานของหลักฐานที่สามารถยืนยันได้ด้วยหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ หรือมีเป้าหมายเพื่อการอธิบายและลงข้อสรุป ที่ได้มาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีความรู้และการเปิดใจรับความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะ โดยใช้ข้อถกเถียงที่มีตรรกะสมเหตุสมผล (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, น.10) การได้มาของข้อมูลและองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นจะได้มาจากการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อสืบค้นแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เยี่ยงนักวิทยาศาสตร์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้ การสังเกต สำนวจตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้าอย่างเป็นระบบด้วยตนเอง (เชษฐ ศิริสวัสดิ์, 2555, น. 1-15) ซึ่งจะต้องผ่านกระบวนการการให้เหตุผลเพื่อหาข้อมูลมาสนับสนุนอธิบาย



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

ผลหรือข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า จากนั้นลงข้อสรุปของข้อมูล จนเกิดเป็นองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ขึ้น นอกจากนั้น องค์ความรู้ที่ได้สามารถนำไปอธิบายปรากฏการณ์หรือสถานการณ์อื่นๆ ที่คล้ายกันได้ คุณลักษณะหนึ่งของบุคคลที่ส่งเสริมให้ คนนั้นมีศักยภาพที่สะท้อนถึงการมีความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์คือ การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ จึงอาจกล่าวได้ว่า หัวใจสำคัญ ของการศึกษาองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คือ การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์และอาจกล่าวได้ว่าการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งสำคัญที่บุคคลควรมี เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างตลอดเวลาได้ (Driver, R., Newton, P., & Osborne, J., 2000, p. 288) การให้เหตุผลควรเป็นส่วนหนึ่งในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน และเป็นสิ่งสำคัญที่จะ ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จได้ นอกเหนือจากการรู้หนังสือ การรู้ตัวเลขแล้ว ความสามารถในการให้เหตุผลยังเป็นอีกปัจจัย หนึ่งที่จะส่งเสริมให้แก่นักเรียนประสบความสำเร็จได้ (วิชัย เสวกงาม, 2557, น. 1) และ Songer, N., B., Kelcy, B. & gotwals, A., W. (2009, p. 614) กล่าวว่า การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์เป็นลักษณะทางสังคมที่ค่อนข้างซับซ้อน เกี่ยวข้อง กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ประเด็นหรือหัวข้อของการให้เหตุผล ข้อมูลหรือหลักฐานที่สนับสนุน ความรู้ที่มีในขณะที่มีการ ให้เหตุผล และความหลากหลายของการตีความและมุมมองของการให้เหตุผลเป็นต้น Kuhn D. (2002, p. 371-393) กล่าวว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการคิดของบุคคลเพื่อสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และทำ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลจากข้อมูลหลักฐานที่ได้ เพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์ธรรมชาติ ซึ่งการให้ เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ใช้ทั้งกระบวนการคิดแบบอุปนัย (Inductive reasoning) และกระบวนการคิดแบบนิรนัย (Deductive thinking) ในด้านของ McNiel, K., L., & Krajcik, J., (2008. p. 53-78) กล่าวว่า ครูมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้นักเรียน พัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับภานุภา สุทธิกุล และ

ลือชา ลดาชาติ, (2556, น. 107) พบว่า กระบวนการสอนที่แตกต่างกันจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความสามารถในการ ให้เหตุผลวิทยาศาสตร์ที่ต่างกันด้วย ดังนั้น ครูควรมีลักษณะดังนี้ 1) ชี้แนะให้นักเรียนรับรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบที่จำเป็น ของ การให้เหตุผลวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อมูลหรือหลักฐาน ข้อสรุปหรือผลลัพธ์ และความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปและหลักฐาน 2) อธิบายความสำคัญและลักษณะขององค์ประกอบต่างๆ ของการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ 3) เป็นต้นแบบของการเป็นผู้ที่มี ความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และ 4) สามารถเชื่อมโยงการให้เหตุผลวิทยาศาสตร์กับการอธิบายเชิงเหตุ ผลได้ แล้วยังสอดคล้องกับ นภสร จุ้ยอินทร์ (2559) ที่ศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ได้รับการสอนแบบพีโออี มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบพีโออี มีคะแนนเฉลี่ยด้านความสามารถในการให้ เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียน และ สอดคล้องกับพิรุลาวัณย์ ศุภอุทุมพร (2559) ทำการศึกษาผลของการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนที่มีต่อความสามารถ ในการคิดอย่างมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนต้นในโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้คะแนน เฉลี่ยหลังเรียนด้านความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน และนักเรียนที่มีระดับ ความสามารถทางการเรียนสูง ปานกลาง ต่ำ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

การประเมินผลทางการศึกษา เป็นศาสตร์สำคัญในการทำนายประสิทธิภาพและประสิทธิผลของหลักสูตรการศึกษา และการจัดการเรียนรู้ การวัดความสามารถทางสติปัญญา โดยใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือที่ศึกษาและวัดคุณลักษณะภายใน ของมนุษย์ อย่างเช่น การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ถือว่า เป็นการวัดผลการศึกษาของชาติอย่าง



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

หนึ่ง ที่ถูกนำมาใช้สะท้อนถึงผลการใช้หลักสูตรและคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ว่าบรรลุหรือไม่สามารถบรรลุถึงเป้าหมายตามปรัชญาการศึกษาของชาติที่วางไว้อย่างไร แต่จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2558 - 2560 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏว่าได้คะแนนเฉลี่ยไม่ถึงร้อยละ 50 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และพบว่าในปีการศึกษา 2558 - 2560 คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ยังลดลงดังนี้ ร้อยละ 42.59, 41.22 และ 39.12 (สถาบันทดสอบการศึกษาแห่งชาติ, 2560, น. 1) ในกรณี PISA พบว่า นักเรียนไทยเกือบทั้งหมดมีสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่ 2 และต่ำกว่าระดับที่ 2 จากทั้งหมด 6 ระดับ หมายความว่า เด็กไทยส่วนใหญ่ไม่สามารถระบุ อธิบาย และประยุกต์ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์ในสถานการณ์จริงที่หลากหลายได้ ไม่สามารถเชื่อมโยงการอธิบาย การใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์จากแหล่งต่าง ๆ กับการตัดสินใจได้ และนักเรียนมีปัญหาในการใช้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในการแก้ไขสถานการณ์ที่มีความซับซ้อน (OECD, 2013, 48-49) จากผลการทดสอบดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงปัญหาสำคัญในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นั่นก็คือระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนยังอยู่ในระดับต่ำ รวมถึงความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์เป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ให้พัฒนาเท่าทันกับการเข้าสู่ศตวรรษใหม่ (ภคพร อิสระ, 2557, น. 249-260) จากผลการทดสอบดังกล่าวอาจเป็นผลมาจากประสบการณ์เดิมที่ได้รับจากการเรียนรู้ในโรงเรียน กล่าวคือที่ผ่านมา นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติหรือสาธิตเพียงอย่างเดียว โดยปราศจากการยืนยันข้อมูลจากการปฏิบัติหรือจากการสาธิตด้วยเหตุและผล อันแสดงหลักฐาน ประจักษ์พยานที่สนับสนุนองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่ดีนั้นจำเป็นต้องตีความข้อมูล และลงข้อสรุปจากหลักฐานเหล่านั้น หากการอธิบายเหตุและผลมีหลักฐานชัดเจนจะให้นักเรียนเข้าใจการทดลองหรือการสาธิตนั้นยิ่งขึ้น (ลฎาภา สุทธิกุล และลือชา ลดาชาติ, 2556, น. 120-121)

จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่กระตุ้นให้นักเรียนรู้จักขวนขวายหาความรู้ ข้อมูล และหลักฐาน มาสรุปความหรือยืนยันจากข้อมูลต่างๆ ในการทดลอง การสาธิต ในเนื้อเรื่องที่เรียน และการหาเหตุผลมาประกอบข้อสรุปที่ได้จากการเรียน จะทำให้นักเรียนสามารถเข้าใจในทฤษฎีและหลักการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์จึงมีความจำเป็นและมีความสำคัญต่อคุณภาพการศึกษาของชาติ เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้มีความรอบรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นอีกด้วย

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจทำวิจัย เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำผลการวิจัยไปใช้ในการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายรวมทั้งเป็นข้อมูลสารสนเทศเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อสร้างแบบวัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

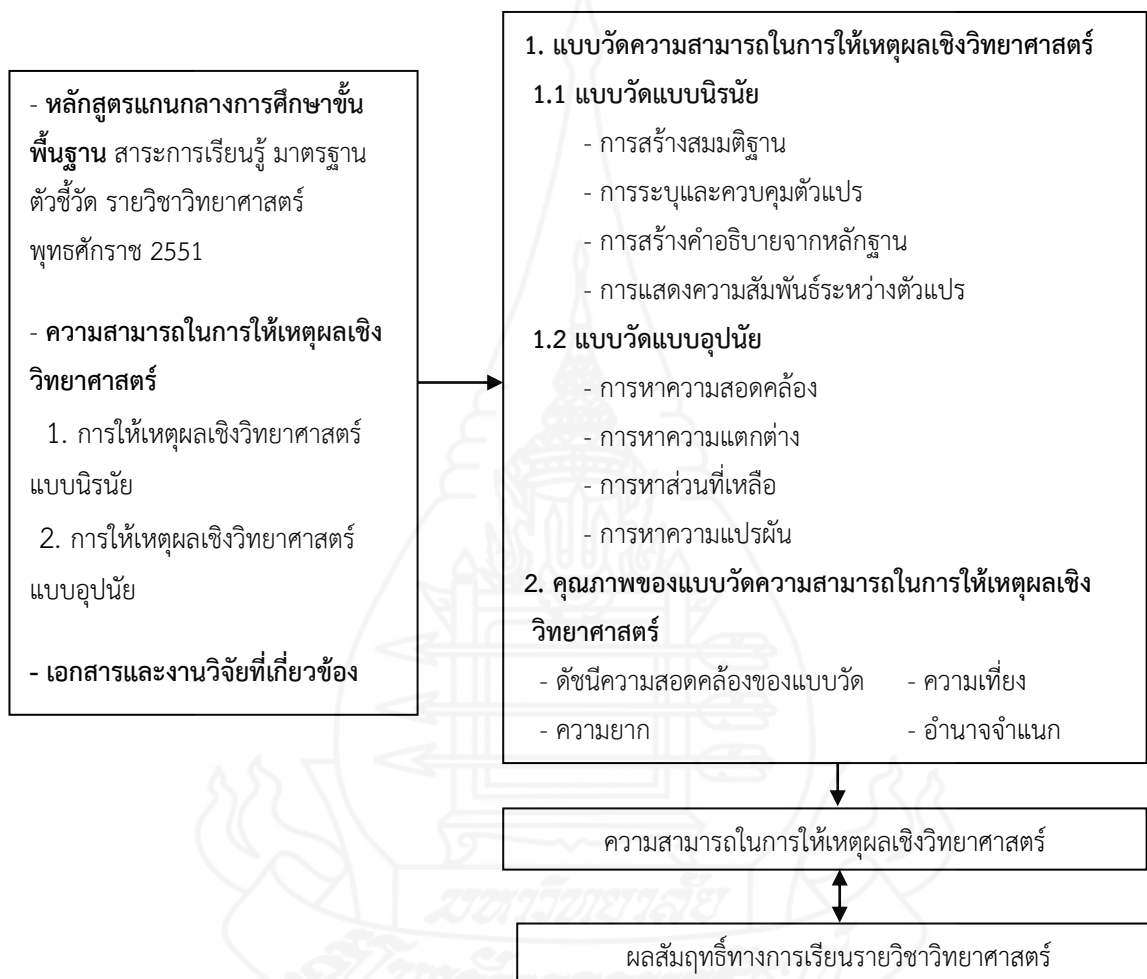


การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

กรอบแนวคิดการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสร้างแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงเสนอกรอบแนวคิดการวิจัย ดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 433,433 คน จาก 28,940 โรงเรียน



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 384 คน ซึ่งผู้วิจัยกำหนดขนาดตัวอย่างโดยใช้ตารางสำเร็จรูปของเครจซี่และมอร์แกน (Krejcie & Morgan, 1970 อ้างใน จีรวิทย์ เอกะกุล, 2543) และทำการสุ่มแบบแบ่งชั้น มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) สุ่มตัวอย่างจังหวัด แบ่งตามภูมิภาค 6 ภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และภาคใต้ โดยสุ่มร้อยละ 30 ของจังหวัดได้กลุ่มตัวอย่างรวม 23 จังหวัด จาก 77 จังหวัด คือ ภาคเหนือ 3 จังหวัด ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 6 จังหวัด ภาคกลาง 6 จังหวัด ภาคตะวันออก 2 จังหวัด ภาคตะวันตก 2 จังหวัด และภาคใต้ 4 จังหวัด และเลือกจังหวัดในแต่ละภาคโดยใช้วิธีจับฉลาก

2) สุ่มกลุ่มตัวอย่างโรงเรียนจาก 23 จังหวัด จังหวัดละ 1 โรงเรียน โดยใช้วิธีจับฉลาก

3) สุ่มรายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนในโรงเรียนแต่ละจังหวัดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดย คำนวณจำนวนกลุ่มตัวอย่างนักเรียนตามสัดส่วนของประชากร ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่าง รวม 384 คน ดังรายละเอียดตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามภาค

ภาค	ประชากร			กลุ่มตัวอย่าง		
	จังหวัด	โรงเรียน	นักเรียน	จังหวัด	โรงเรียน	นักเรียน
เหนือ	9	3,238	30,638	3	3	27
ตะวันออกเฉียงเหนือ	20	12,369	190,818	6	6	164
กลาง	22	5,401	105,962	6	6	92
ตะวันออก	7	1,572	38,241	2	2	33
ตะวันตก	5	1,406	28,964	2	2	26
ใต้	14	3,918	48,810	4	4	42
รวม	77	28,940	443,433	23	23	384

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบวัดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ มีการร่างแบบวัดที่มีจำนวนข้อคำถาม 50 ข้อ ซึ่งข้อคำถามแบ่งตามองค์ประกอบของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ 2 ประเภท ได้แก่ 1) แบบนิรนัย 25 ข้อ มี 4 ทักษะ ได้แก่ การสร้างสมมติฐาน 5 ข้อ การระบุและควบคุมตัวแปร 7 ข้อ การสร้างคำอธิบายจากหลักฐาน 8 ข้อ และการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 5 ข้อ 2) แบบอุปนัย 25 ข้อ ประกอบด้วย 4 ทักษะ ได้แก่ การหาความสอดคล้อง 12 ข้อ การหาความแตกต่าง 6 ข้อ การหาส่วนที่เหลือ 4 ข้อ และการหาความแปรผัน 3 ข้อ และแบบบันทึกคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 เป็นแบบตารางบันทึกค่าคะแนนของนักเรียนเป็นรายคน



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่าง โดยการนำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ 50 ข้อ ไปทำการสอบวัดครั้งที่ 1 กับนักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 93 คน เพื่อนำผลการวัดมาวิเคราะห์ข้อคำถาม รายข้อ และรายฉบับ หาค่าทางสถิติ เพื่อทำการคัดเลือกแบบวัดที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ แล้วนำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่ผ่านเกณฑ์คุณภาพ จำนวน 35 ข้อ ไปทำการสอบวัดครั้งที่ 2 กับกลุ่มนักเรียนตัวอย่างกลุ่มที่ 2 จำนวน 291 คน เพื่อให้ได้แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ ค่าความเที่ยง ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ผลการวิจัย

1. ผลการสร้างแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น เป็นแบบวัดที่มีลักษณะเป็นแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 35 ข้อ มีข้อคำถามแบ่งตามองค์ประกอบของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ 2 ประเภท ได้แก่ แบบนิรนัย 16 ข้อ และแบบอุปนัย 19 ข้อ โดยแบบนิรนัยมี 4 ทักษะ ได้แก่ การสร้างสมมติฐาน 7 ข้อ การระบุและควบคุมตัวแปร 4 ข้อ การสร้างคำอธิบายจากหลักฐาน 7 ข้อ และการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร 7 ข้อ และแบบอุปนัยมี 4 ทักษะ ได้แก่ การหาความสอดคล้อง 10 ข้อ การหาความแตกต่าง 5 ข้อ การหาส่วนที่เหลือ 2 ข้อ และการหาความแปรผัน 2 ข้อ และครอบคลุมเนื้อหา 6 สารการเรียนรู้ ได้แก่ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต 4 ข้อ สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม 7 ข้อ สารและสมบัติของสาร 9 ข้อ พลังงาน 9 ข้อ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก 3 ข้อ และดาราศาสตร์และอวกาศ 3 ข้อ

2. ผลการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์

แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์มีคุณภาพ ทั้งด้านดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดซึ่งมีความสอดคล้องทุกข้อ โดยค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง .60 ถึง 1.00 ค่าความเที่ยง .96 ค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 ถึง .62 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .20 ถึง .45 ซึ่งแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์นี้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังตารางที่ 2



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10
The 10th STOU National Research Conference

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเที่ยง ของแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในภาพรวม

ประเภทของแบบวัดการให้เหตุผล เชิงวิทยาศาสตร์	จำนวน ข้อคำถาม (k)	ความยาก (p)	อำนาจจำแนก (r)	ความเที่ยง (tt)
1) แบบนิรนัย	16	.20 - .62	.20 - .45	.96
- การสร้างสมมติฐาน	5	.20 - .36	.20 - .27	
- การระบุและควบคุมตัวแปร	3	.20 - .47	.20 - .37	
- การสร้างคำอธิบายจากหลักฐาน	4	.26 - .62	.22 - .27	
- การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร	4	.31 - .49	.20 - .45	
แบบอุปนัย	19	.27 - .44	.20 - .37	
- การหาความสอดคล้อง	10	.29 - .44	.20 - .37	
- การหาความแตกต่าง	5	.29 - .40	.20 - .37	
- การหาส่วนที่เหลือ	2	.27 - .35	.20 - .22	
- การหาความแปรผัน	2	.37 - .44	.20 - .33	

3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความสัมพันธ์ระดับปานกลางในทิศทางเดียวกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์
(n = 291)

ตัวแปร	r	p
คะแนนจากแบบวัด	.550**	.000
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน		

**p < .01



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

อภิปรายผลการวิจัย

1. แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้น มีข้อคำถามจำนวน 35 ข้อ ประกอบด้วย การให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ 2 ประเภท ได้แก่ แบบนิรนัยมี 4 ทักษะ ประกอบด้วย 1) การสร้างสมมติฐาน 2) การระบุและควบคุมตัวแปร 3) การสร้างคำอธิบายจากหลักฐาน และ 4) การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งตรงกับที่ ลอร์สัน (Lawson 1982, p. 743-760) กล่าวว่า การให้เหตุผลแบบนิรนัย ประกอบด้วย 4 ทักษะ ได้แก่ 1) การระบุคำอธิบายหรือสมมติฐานที่เป็นไป 2) การระบุและควบคุมตัวแปรในการทดลอง 3) การสร้างคำอธิบายจากหลักฐาน และ 4) การแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และแบบอุปนัยมี 4 ทักษะ ได้แก่ 1) การหาความสอดคล้อง 2) การหาความแตกต่าง 3) การหาส่วนที่เหลือ และ 4) การหาความแปรผัน ซึ่งตรงกับการวัดความสามารถในการให้เหตุผลแบบอุปนัย ที่ใช้หลักการให้เหตุผลวิธีอุปนัยของสจ๊วต มิลล์ (John Stuart Mill, 1872 อ้างใน กิริติ บุญเจือ, 2547, น.63) ได้เสนอวิธีในการวัดความสามารถในการให้เหตุผลแบบอุปนัยไว้ 4 วิธี ได้แก่ 1) วิธีหาความสอดคล้อง 2) วิธีหาความแตกต่าง 3) วิธีหาส่วนที่เหลือ และ 4) วิธีหาความแปรผัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับพร อิศระ (2557, น. 57) ที่ได้กล่าวว่า ในประเมินความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์เป็นสามารแบ่งข้อคำถามออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์แบบนิรนัย และความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์แบบอุปนัย และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของลินี สอนชา (2560) ได้สร้างแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของประกอบด้วยสถานการณ์ปัญหา 7 สถานการณ์ และข้อคำถามปลายเปิด 7 ข้อ ครอบคลุมองค์ประกอบของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ แบบนิรนัย 4 ประเด็น ได้แก่ การสร้างสมมติฐานที่เป็นไปได้ การสร้างคำอธิบายจากหลักฐานและการให้เหตุผลเชิงสัดส่วน การระบุและควบคุมตัวแปร และการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์แบบอุปนัย 3 ประเด็น ได้แก่ การสรุปความทั่วไปจากการค้นหารูปแบบ การอุปมาอุปไมย และการกำจัดปัจจัยแทรกซ้อน ซึ่งข้อคำถามแบบนิรนัยและแบบอุปนัยนั้นเหมาะแก่การนำมาวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เนื่องจากสามารถวัดได้ครอบคลุมทักษะและครบทุกองค์ประกอบของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

2. ผลการวิจัยพบว่า แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดทุกด้าน เนื่องจากกระบวนการสร้างแบบวัด มาจากการวิเคราะห์คุณภาพในด้านต่างๆ ได้แก่ ดัชนีความสอดคล้องของแบบวัด มีค่าระหว่าง 0.60 -1.00 ตรงกับสมนึก ภัททิยธนี (2553, น. 217-229) และรัชนิกุล ภิญโญภาณุวัฒน์ (2554, น. 47) ได้กล่าวว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) นั้นควรมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป สอดคล้องกับงานวิจัยของนภสร จุ้ยอินทร์ (2559) ได้ศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ได้รับการสอนแบบพีโออี โดยได้สร้างแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ที่มีค่าสัมประสิทธิ์ความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00

ด้านความเที่ยงมีค่าเท่ากับ 0.96 ซึ่งในการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงของแบบวัดใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ และริชาร์ดสัน ตรงกับเกียรติสุดา ศรีสุข (2552, น. 34) ที่ระบุว่าแบบวัดที่มีความเที่ยงที่ต้นนั้นจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.71-1.00 สอดคล้องกับงานวิจัยของจุฬาลักษณ์ ยิ้มดี (2556) ที่สร้างแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในศึกษาผลของการความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งพบว่าค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.82

คุณภาพด้านความยากมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.62 ตรงกับบุญศรี พรหมมาพันธุ์ (2545, น. 34-36) ที่กล่าวว่า ค่าความยากที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 0.20 -0.80 สอดคล้องกับงานวิจัยของศรีณีย์ อัมระนันท์ (2558) ที่ได้ออกแบบ



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

แบบทดสอบวัดการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความรู้ ความสามารถในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ที่มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.42 - 0.60

คุณภาพด้านอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.45 ตรงกับกิตติพร ปัญญาภิญโญผล (2549, น. 170) และฤตินันท์ สมุทรทัย (2545, น. 172) ที่ระบุว่า ค่าอำนาจจำแนกที่ใช้ได้มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ยิ่งใกล้ 1.00 ยิ่งเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกสูง สอดคล้องกับชนัญธิดา สุริโย (2562) ที่ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าแบบวัดที่สร้างขึ้นนั้นมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.37 - 0.60

สรุปได้ว่า ข้อคำถามแต่ละข้อมีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ และแบบวัดทั้งฉบับมีคุณภาพตามเกณฑ์การสร้างแบบวัด ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องสามารถนำแบบวัดที่พัฒนาขึ้นนี้ไปใช้ได้

3. ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่ามีค่า $r = 0.550$ แปลผลได้ว่ามีความสัมพันธ์ในระดับปานกลาง ที่นัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 เป็นความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์กันเช่นนี้อันเนื่องมาจากนักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์หรือผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ในรูปแบบที่แตกต่างกัน ซึ่งในการเรียนวิทยาศาสตร์มีกระบวนการเรียนหลายขั้นตอนตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลายทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกันไป และในวิจัยครั้งนี้มีการศึกษากลุ่มตัวอย่างทั่วประเทศ ที่มีบริบทและปัจจัยต่างๆ เช่น สภาพแวดล้อม สังคม วัฒนธรรม รวมไปถึงความแตกต่างของการจัดการศึกษาในแต่ละโรงเรียน แต่ละพื้นที่ทั้งในเมือง นอกเมืองที่มีความแตกต่างกัน ซึ่งล้วนมีผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งสิ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของวรารักษ์ รามบุตร (2562) ที่ศึกษา เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักการบัญชีของนักศึกษาโปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ ซึ่งพบว่า พฤติกรรมการเรียนของนักศึกษามีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และยังสอดคล้องกับกำจร ภูมิแก้ว (2557) ที่ศึกษา เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านจำนวน ความสามารถด้านเขาวน ปัญญากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียว พบว่า ความสามารถด้านคำนวณและความสามารถด้านเขาวนปัญญามีความสัมพันธ์กันทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสอดคล้องกับเพ็ญจันทร์ รวียวงศ์ (2554) ได้ทำการศึกษา เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการภาษาอังกฤษ พบว่า พฤติกรรมการเรียนมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเช่นกัน แต่อย่างไรก็ตามนักเรียนที่ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์สูง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์สูงเช่นกัน สอดคล้องกับงานวิจัยของศรัณย์

อัมระนันท์ ศึกษาเรื่องผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการใช้คำถามระดับสูง เรื่อง พันธะโคเวเลนต์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมีความสัมพันธ์กันในทิศทางบวก หรือมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรนำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ 2 ประเภทได้แก่ แบบวัดแบบนิรนัย และแบบวัดแบบอุปนัย ไปใช้กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากเป็นแบบวัดที่มีคุณภาพทั้งความตรง ความเที่ยง ความยาก และอำนาจจำแนก ตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.2 ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรนำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ไปใช้วัดกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในการค้นหาข้อบกพร่องเกี่ยวกับทักษะต่างๆ ของการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ เพื่อนำผลการวิจัยไปปรับปรุงพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

1.3 แบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ ทำการเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั่วประเทศ จึงมีความเหมาะสมที่ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่จะนำแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์นี้ไปใช้วัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ทั่วประเทศ

1.4 ครูผู้สอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรพัฒนาแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ โดยสร้างข้อคำถามที่ครอบคลุมทักษะการให้เหตุผลโดยการสรุปความทั่วไปจากการค้นหารูปแบบ การอุปมาอุปไมย การสร้างสมมติฐานที่เป็นไปได้ การสร้างคำอธิบายจากหลักฐาน การให้เหตุผลเชิงสัดส่วนการระบุและควบคุมตัวแปร และการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทำวิจัยการพัฒนาแบบวัดความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นอื่นๆ

2.2 ควรทำวิจัยการศึกษาเรื่องปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการ. (2545). ผังมโนทัศน์และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. (2557). สถาบันพัฒนาครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา. รายงานการศึกษาแนวโน้ม การพัฒนาคุณภาพครูเพื่อพัฒนาคุณภาพการศึกษาสู่ศตวรรษที่ 21 (ฉบับย่อ). สถาบันครู คณาจารย์และบุคลากรทางการศึกษา. กำจร มณีแก้ว. (2557). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านจำนวน ความสามารถด้านเชาวน์ปัญญากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การแก้สมการตัวแปรเดียว. มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา, กรุงเทพมหานคร. สืบค้น 31 สิงหาคม 2563, จาก <http://sci.bsru.ac>.

กิตติพร ปัญญาวิญญูผล. (2549). วิจัยเชิงปฏิบัติการ: แนวทางสำหรับครู. เชียงใหม่: นันทพันธ์พรินต์ติ้งจำกัด.

กิริติ บุญเจือ. (2547). ตรรกวิทยาและตรรกวิทยาสัญลักษณ์เบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

- เกียรติสุดา ศรีสุข. (2552). ระเบียบวิธีวิจัย. เชียงใหม่: โรงพิมพ์ครองช้าง.
- จุฬาลักษณ์ อัมมดี. (2556). ผลของการใช้ชั้นการเรียนรู้ออนไลน์เบื้องต้นที่มีต่อความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. สืบค้น 19 สิงหาคม 2561, จาก <https://tdc.thailis.or.th>.
- ชนัญธิดา สุริโย. (2562). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม. สืบค้น 28 เมษายน 2563, จาก <http://fulltext.rmu.ac.th>.
- เชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2555). การสอนให้คิดและสร้างสรรค์โครงงานวิทยาศาสตร์ด้วยเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา. วารสาร ศึกษาศาสตร์. 24(1), 1-15.
- ธีรภูมิ เอกะกุล. (2543). ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- นภสร จุ้ยอินทร์. (2559). ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ได้รับการสอบ แบบพีโออี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. สืบค้น 10 กันยายน 2561, จาก <https://so02.tci-thaijo.org/index>.
- นลินี สอนหา. (2560). ความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา. สืบค้น 13 มิถุนายน 2563, จาก <https://research.ku.ac.th>.
- บุญศรี พรหมมาพันธุ์. (2545). หน่วยที่ 5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ปริญาทางการเรียนในประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนา เครื่องมือสำหรับการประเมินการศึกษา หน่วยที่ 1 - 7. (พิมพ์ครั้งที่ 1, น.246 – 247).นนทบุรี: สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). การสร้างและพัฒนาและทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพมหานคร: สำนักทดสอบทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พิรุณวิทย์ ศุภอุทุมพร. (2559). ผลของการใช้รูปแบบวงจรการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นใน โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม. สืบค้น 18 เมษายน 2563, จาก <http://cuir.car.chula.ac.th>.
- เพ็ญจันทร์ รวยวงศ์. (2554). ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมกรเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาการภาษาอังกฤษ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา, เชียงใหม่. สืบค้น 31 สิงหาคม 2563, จาก <http://repository.rmutp.ac.th>.
- ภคพร อิสระ. (2557). ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนสืบสอบแบบมีการโต้แย้งร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเคมีและความสามารถในการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา ตอนปลายโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร. สืบค้น 16 มิถุนายน 2563, จาก <https://cuir.car.chula.ac.th>.
- รัชนิกุล ภิญโญพานุวัฒน์. (2554). หน่วยที่ 6 การสร้างเครื่องมือวัดด้านพุทธิพิสัย. ใน ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยและสถิติ ทางการศึกษา หน่วยที่ 1 - 7. (พิมพ์ครั้งที่ 1, น.189 – 190). นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.



การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับชาติ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 10

The 10th STOU National Research Conference

- ฤตินันท์ สมุทร์ทัย.(2545). เอกสารประกอบการสอน กระบวนการวิชา 05540 การวัดและการประเมินผลการศึกษาเบื้องต้น. ภาควิชาประเมินผลและวิจัยทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ลฎาภา สุทธกุล และ ลือชา ลดาชาติ. (2556). การให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วารสาร มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยนเรศวร, 21(3), 107– 123.
- วรารค์ งามบุตร. (2562). ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาหลักการบัญชีของนักศึกษา โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ. มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร, กำแพงเพชร. สืบค้น 31 สิงหาคม 2563, จาก <https://research.kpru.ac.th>.
- วิชัย เสวกงาม. (2557). ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถที่จำเป็นสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. วารสาร ครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 42(2), 207-233.
- ศรัณย์ อัมระนันท์.(2558). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยเน้นการใช้คำถามระดับสูง เรื่อง พันธะ โคเวเลนต์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี. สืบค้น 19 สิงหาคม 2561 จาก <http://journal.aru.ac.th>.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2560). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินำขึ้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6. สืบค้นจาก <http://www.niets.or.th>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท). (2545). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กทม: ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). “แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 พ.ศ. 2560 - 2564”.
- หัสชัย สิทธิรักษ์. (2549). การเรียนรู้ด้วยตนเองออนไลน์. สืบค้น 18 สิงหาคม 2561, จาก <http://www.gotoknow.org>.
- Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. *Science Education*, 84, 287-312.
- Kuhn, D. 2002. “What is scientific thinking and how does it develop?” In U. Goswami. (ed.). *Blackwell handbook of childhood cognitive development*. Malden, MA: Blackwell Publishers Ltd, 371-393.
- Lawson, A. E. (1982). “The nature of advanced reasoning and science instruction.” *Journal of Research in Science Teaching*, 19 (9), 743-760.
- McNiel, K., L., & Krajcik, J. (2008) Scientific Explanations: Characterizing and Evaluating Effects of Teacher’ Instructional Practices on Student Learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 45 (1), 53-78.
- OECD. (2013). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*. Paris: OECD, 48-49.
- Songer, N. B., Kelcey, B., and Gotwals, A. W. (2009). How and when does complex reasoning occur? Empirically Driven Development of a Learning Progression Focused on Complex Reasoning about Biodiversity, 46(6), 610–631.