

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดสงขลา
Factors Relating to PISA Science Competencies Mathayomsuksa 3
Students in Songkhla Province

ซารินา อุศมา¹, สุเทพ สันติวารานนท์² และณัชชา มหปญญานนท์³
Sarina Usama¹, Suthep Suntiwaranont² and Natcha Mahapoonyanout³

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 จังหวัดสงขลา และสร้างสมการพยากรณ์สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 จังหวัดสงขลา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 384 คน ได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ฉบับ ฉบับที่ 1 ได้แก่ แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครู แบบสอบถามวัดประสพการณ์การสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA แบบสอบถามวัดความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน แบบสอบถามวัดประสพการณ์การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ซึ่งค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.938 และฉบับที่ 2 ได้แก่ แบบทดสอบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียน มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.794 วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ วิเคราะห์ข้อมูลโดยสถิติวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน และใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ

ผลการวิจัย พบว่า พฤติกรรมการสอนของครู (X_1) ประสพการณ์การสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA (X_2) ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน (X_3) ประสพการณ์การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน (X_4) เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (X_5) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (X_6) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่าประสพการณ์การสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA (X_2) พฤติกรรมการสอนของครู (X_1) ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน (X_3) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (X_6) สามารถร่วมกันพยากรณ์สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) เท่ากับ 0.857 มีประสิทธิภาพของการพยากรณ์ (R²) ร้อยละ 73.4 โดยตัวแปรที่พยากรณ์ได้มีค่าสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ (b) ดังสมการ

$$Y = -5.452 + 1.079X_2 + 1.280X_1 + .654X_3 + .614X_6$$

คำสำคัญ : สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์, PISA, สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA

¹ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ภาควิชาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและประเมิน มหาวิทยาลัยทักษิณ

² รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาการประเมินผลและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ : ประธานที่ปรึกษา

³ อาจารย์ ดร.สาขาวิชาการประเมินผลและวิจัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ : กรรมการที่ปรึกษา

Abstract

The objectives between same factors which relate to science competencies according to PISA of Mathayomsueksa 3 students under the secondary education service area office 16 in Songkhla Province and to establish the predictive equation of science competencies according to PISA of Mathayomsueksa 3 Students under the secondary education service area office 16 in Songkhla Province .The sample consisted of 384 students Mathayomsueksa 3 students sampling by Multi-Stage Random Sampling methods The instrument used in the study were two types The first type were questionnaires on relational instructors' teaching behavior, experience of teachers trained by the PISA, students' prior knowledge, experience of student science projects, attitude toward to science and achievement motivation in science with 0.938 of the reliability. The second type was science competencies according to PISA of students test with 0.794 of the reliability. Then collected data were analyzed by the Pearson Product Moment Correlation Coefficient and Multiple Regression Analysis.

The results showed that the instructors' teaching behavior(X_1), experience of teachers trained by the PISA(X_2), students' prior knowledge(X_3), experience of student science projects. (X_4), attitude toward to science(X_5) and achievement motivation(X_6) are positively related to science competencies according to PISA of students is statistically significant at the .01 level. And found that the experience of the teachers trained by the PISA (X_2) Instructors' teaching behavior (X_1), students' prior knowledge (X_3) and achievement motivation (X_6) could predict science competencies according to PISA of students along with a significant level of .01, with the multiple correlation coefficient (R) was 0.857 the efficiency of prediction (R^2) 73.4 percent as shown blow :

$$Y = -5.452 + 1.079X_2 + 1.280X_1 + .654X_3 + .614X_6$$

Keywords : Science competencies, PISA, Science competencies according to PISA

บทนำ

จุดมุ่งหมายหลักของการจัดการศึกษาทุกระบบ คือ การเตรียมเยาวชนให้เป็นพลเมืองที่มีคุณภาพเป็นทรัพยากรกำลังคนที่มีความสามารถแข่งขันได้ในอนาคต เพื่อตรวจสอบว่าระบบการศึกษาของชาติได้เตรียมเยาวชนให้พร้อมสำหรับอนาคตเมื่อเทียบกับประเทศอื่น ประเทศไทยจึงได้เข้าร่วมโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (Programme for International Student Assessment) ที่รู้จักกันในนามของ PISA เป็นโครงการประเมินผลการศึกษาของประเทศสมาชิกองค์การเพื่อความร่วมมือและพัฒนาทางเศรษฐกิจ (Organisation for Economic Co-operation and Development หรือ OECD) โดย PISA มีการประเมินทุก ๆ สามปี เน้นการประเมินสมรรถนะของนักเรียนวัย 15 ปี ที่จะใช้ความรู้

และทักษะเพื่อเผชิญกับโลกในชีวิตจริงมากกว่าการเรียนรู้ตามหลักสูตรในโรงเรียน ในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551 : 1)

จากผลสอบนำมาจัดอันดับความสามารถในการแข่งขันด้านการศึกษาโดย IMD ในปี 2554 พบว่า ไทยอยู่ในอันดับที่ 51 จาก 57 ประเทศทั่วโลก จากเดิมที่เคยอยู่ในอันดับ 46 เมื่อปี 2550 นอกจากนี้คะแนนการสอบประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ Program for International Student Assessment (PISA) ด้านวิทยาศาสตร์ และด้าน คณิตศาสตร์ประเทศไทยยังคงอยู่ในอันดับรั้งท้ายต่อเนื่องในขณะที่ประเทศอื่นในเอเชียยังอยู่ในอันดับต้นๆ (กรุงเทพธุรกิจ.สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มีนาคม 2556.จาก <http://www.bangkokbiznews.com>)

และจากรายงานปัจจัยที่ทำให้ระบบโรงเรียนประสบความสำเร็จพบว่าการประเมินผลนักเรียนไม่ว่าในระดับชาติหรือระดับนานาชาติ (TIMSS/PISA) ซึ่งว่านักเรียนไทยมีผลการประเมินต่ำทุกวิชาและมีแนวโน้มลดลง แสดงว่าระบบโรงเรียนยังไม่สามารถให้การศึกษามีคุณภาพและไม่สามารถเตรียมพร้อมนักเรียนให้เป็นต้นทุนกำลังคนที่มีศักยภาพในการแข่งขันในประชาคมโลกในอนาคต ระบบการศึกษาไทยยังไม่ประสบความสำเร็จ ในการเตรียมเยาวชนให้มีศักยภาพในการแข่งขันในอนาคตแนวทางที่PISAเสนอแนะในการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียน คือ มุ่งสร้างความเข้มแข็งทางการศึกษา และมองว่าจะทำอย่างไรให้นักเรียนจำนวนมากอยู่ในมือของครูที่มีคุณภาพ (สสวท. 2554 : 56)

กระทรวงศึกษาธิการได้ใช้ผลการสอบ PISA เป็นตัวบ่งชี้หนึ่งของความสำเร็จของการปฏิรูปการศึกษาในทศวรรษที่ 2 (พ.ศ. 2552-2561) และภายในปี พ.ศ. 2561 ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ จะต้องเพิ่มขึ้นไม่ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยนานาชาติ และในอนาคตข้างหน้าเพื่อรองรับการประเมินผลระยะที่ 3 (PISA 2006 และ PISA 2015)โดยเน้นด้านวิทยาศาสตร์ ให้นำหนักข้อสอบด้านวิทยาศาสตร์ 60% และด้านการอ่านและคณิตศาสตร์อย่างละ 20% (สสวท. 2554 : 7) และจากการประเมินการเรียนรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย ผลการประเมินในภาพรวมนักเรียนไทยมีผลการประเมินต่ำกว่าค่าเฉลี่ย OECD ประมาณหนึ่งระดับ ตำแหน่งของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนไทยอยู่ในตำแหน่งประมาณที่ 47 - 49 จากทั้งหมด 65 ประเทศในระหว่งองค์ประกอบประเมินสามส่วน นักเรียนไทยมีคะแนนสูงที่สุดในด้านความรู้วิทยาศาสตร์ รองลงมาเป็นความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และด้านสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ต่ำที่สุด (สสวท. 2554 : 18) การที่จะทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นนักเรียนจะต้องมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การใช้เหตุผล การคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์และบูรณาการ การเปลี่ยนสัญลักษณ์ (เช่น ใส่ข้อมูลในตาราง แพลตารางเป็นกราฟฯ) การสร้างคำอธิบาย ข้อโต้แย้ง และการสื่อสารที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูล คิดออกมาในรูปของตัวแบบตลอดจนการใช้คณิตศาสตร์(สสวท. 2554 : 157) ซึ่งจะเห็นว่าสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นได้ต้องมีองค์ประกอบในด้าน

ทักษะกระบวนการ ด้านจิตวิทยาศาสตร์และร่วมไปถึงการคิดขั้นสูงอีกด้วย องค์ประกอบที่สัมพันธ์กับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปัจจัยสำคัญในการสนับสนุนกระบวนการเรียนรู้ โดยผ่านครูผู้สอนที่มีความสำคัญกับนักเรียน ซึ่งBloom (1976 : 167-169) ได้กล่าวว่าครูที่มีคุณภาพ การสอนสูงจะทำให้ให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและจากการศึกษาเส้นทางการเป็นครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นระดับประถมศึกษา (จริยาพร สังข์รัตน์. 2551 : บทคัดย่อ) ปัจจัยภายในที่ส่งเสริมครูดีเด่นคือ ประสบการณ์การทำงานเป็นเวลายาวนาน มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่เรียนรู้ ขยันหมั่นเพียร พัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค ทุ่มเทในการทำงาน มีมนุษยสัมพันธ์เอื้อเอื้อเพื่อเพื่อแก่ ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนมาก ย่อมเห็นและเข้าใจจุดอ่อนข้อบกพร่อง และปัญหาต่าง ๆ ในการจัดการเรียนการสอนได้ดี และมีโอกาสในการแก้ไขจุดอ่อนและปัญหาต่าง ๆ ทำให้มีความชำนาญ เชี่ยวชาญในการสอนมากขึ้น

การประเมินด้านสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ถึงแม้จะให้ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์หรือบริบทชีวิตจริงแต่ความรู้พื้นฐานที่กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาแล้วควรมีเป็นปัจจัยสำคัญซึ่ง Bloom (1976 : 167-169) กล่าวว่า ความรู้พื้นฐานเดิม คือ ความรู้ทักษะและความสามารถที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องนั้นๆ การที่มีความรู้พื้นฐานเดิมอยู่มากจะเป็นรากฐานสำคัญช่วยให้เรียนรู้ได้มากขึ้น เร็วขึ้นและมั่นคงขึ้น เป็นสิ่งที่แสดงถึงประสบการณ์เกี่ยวกับความสำเร็จ หรือความล้มเหลวในการเรียน เป็นรากฐานที่สำคัญในการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พรทิพย์ ศิริภัทราชัย (2549 : 135) พบว่าปัจจัยความรู้พื้นฐานเดิมวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และประสบการณ์ที่ทำให้เกิดความคงทนในการเรียนรู้อันเนื่องมาจากการฝึกปฏิบัติอย่างเป็นระบบ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองคือ ประสบการณ์ การทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของฟาริดา มาฮามัด (2552:บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงการเป็นฐาน พบว่านักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ในด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง การมีส่วนร่วม

ในกิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการทำงานกลุ่ม ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความกล้าแสดงออก และการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ของ ศาสตราจารย์ ซีมัวร์ เพเพอร์ท (Seymour Papert) แห่งสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ (Massachusetts Institute of Technology) แนวคิดทฤษฎีนี้คือ การเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเองและด้วยตนเองของผู้เรียน หากผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดของตนเอง ไปสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะทำให้เห็นความคืบหน้าเป็นรูปธรรมที่ ความรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างขึ้นในตนเองนี้ จะมีความหมายต่อผู้เรียน จะอยู่คงทนความรู้ที่ผู้เรียนสามารถสร้างขึ้นในตนเองนี้ จะมีความหมายต่อผู้เรียนจะอยู่คงทน ผู้เรียนจะไม่ลืมนำ และจะสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนได้ดี

การเรียนรู้โดยความชอบและเห็นคุณค่าของผู้เรียน เป็นการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบุคคลที่มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดีจะเป็นคนที่ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรียน เข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนานใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสียตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของ บุปผา จุลพันธ์ (2550 : 84) พบว่าปัจจัยเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นปัจจัยที่ส่งผลสูงต่อทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน อย่างมีนัยสำคัญสถิติที่ระดับ 0.01 โดยกล่าวว่าครูควรจัดกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนมีความรู้ลึกที่ต่อวิทยาศาสตร์ มีความสนใจใฝ่รู้ใฝ่เรียน และชอบที่จะทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง และร่วมกับผู้อื่น

แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีอิทธิพลต่อกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีความมุ่งมั่นพยายามอันเกิดจากแรงผลักดันภายในที่หวังจะประสบผลสำเร็จในการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของรอยพิมพีใจ ชนะปราชญ์ (2551 : 127) พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีอิทธิพลต่อการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ โดยกล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นลักษณะทางจิตวิทยาที่เป็นองค์ประกอบสำคัญอันจะส่งเสริมให้กิจกรรมต่างๆ ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพทำให้เกิดพลังการแข่งขัน มีความมานะบากบั่นรวมทั้งมีจิตใจจดจ่ออยู่กับงานที่ทำ

จากลักษณะข้างต้นผู้วิจัยได้เห็นถึงความสำคัญของการยกระดับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของผู้เรียน ซึ่งต้องอาศัยความร่วมมือจากหลาย ๆ ฝ่าย ทั้งตัวผู้เรียนเอง ครูผู้สอน โดยผู้เรียนจะต้องมีพื้นฐานการเรียนรู้ที่สามารถต่อยอดความรู้ใหม่ ๆ ได้ มีนิสัยรักการเรียนรู้ มีวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียน สำหรับครูผู้สอนมีบทบาทหน้าที่โดยตรงในการส่งเสริมช่วยเหลือ พัฒนาศักยภาพการเรียนรู้ กระบวนการทำงานแก้ไขข้อบกพร่องด้านการเรียนของผู้เรียน รวมไปถึงแนวโน้มในการพัฒนางานของตนเอง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 จังหวัดสงขลาโดยศึกษาพฤติกรรมการสอนของครู ประสิทธิภาพการสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน ประสิทธิภาพการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครู ประสิทธิภาพการสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน ประสิทธิภาพการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 จังหวัดสงขลา

2. เพื่อสร้างสมการพยากรณ์สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 จังหวัดสงขลา

สมมติฐานของการวิจัย

1. พฤติกรรมการสอนของครู ประสิทธิภาพการสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน ประสิทธิภาพการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต
16จังหวัดสงขลา

2. พฤติกรรมการสอนของครู ประสบการณ์การ
สอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนวPISA ความรู้พื้น
ฐานเดิมของนักเรียน ประสบการณ์การทำโครงการ
วิทยาศาสตร์ของนักเรียน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรง
จูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สามารถร่วมกันพยากรณ์สมรรถนะทาง
วิทยาศาสตร์ตามแนว PISAของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต
16 จังหวัดสงขลา

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 จังหวัดสงขลา ภาคเรียนที่ 2 ปีการ
ศึกษา 2556 จำนวน 42 โรงเรียน จำนวนนักเรียน 9,058 คน
(สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16. 2556
: ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน พ.ศ. 2556)

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ใน
จังหวัดสงขลา จำนวน 8 โรงเรียน จำนวนห้องเรียน 16
ห้องเรียน และจำนวนนักเรียน 384 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่ม
แบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling)

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ตัวแปรพยากรณ์ (predictor variable)
ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครูประสบการณ์การสอน
ของครูที่ผ่านการอบรมตามแนวPISA ความรู้พื้นฐานเดิม
ของนักเรียนประสบการณ์การทำโครงการวิทยาศาสตร์
ของนักเรียน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่
สัมฤทธิ์

3.2 ตัวแปรเกณฑ์ (criterion variable) คือ
สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 จังหวัดสงขลา

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 จังหวัดสงขลา จำนวน 42 โรงเรียน
นักเรียน 9,058 คน(สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16. 2556 : ข้อมูล ณ วันที่ 10 มิถุนายน
พ.ศ. 2556)

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปี
การศึกษา 2556 ในจังหวัดสงขลาจำนวนนักเรียน 384
คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอน
(Multi - Stage Random Sampling) ดังนี้

1.1 จำแนกขนาดของโรงเรียนตามเกณฑ์ของ
สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวง
ศึกษาธิการ ดังนี้ โรงเรียนขนาดเล็ก โรงเรียนขนาดกลาง
โรงเรียนขนาดใหญ่

1.2 ประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
ครั้งนี้ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ทั้งนี้ยอมรับ
ให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ 5 เปอร์เซ็นต์ โดยคำนวณ
จากสูตรของยามาเน่ (Yamane. 1973 : 887) ได้จำนวน
กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 384 คน และนำกลุ่มตัวอย่าง
ทั้งหมดมาจำแนกเข้าตามขนาดโรงเรียน

1.3 ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งชั้น (Stratified
Random Sampling) โดยใช้ขนาดของโรงเรียนเป็นชั้น
(Strata) และมีโรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม (Sampling
Unit) และทำการสุ่มอย่างง่ายสุ่มโรงเรียนจำนวนร้อยละ 20

1.4 ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster
Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการ
สุ่ม (Sampling Unit) สุ่มห้องเรียนในแต่ละโรงเรียน
ประมาณร้อยละ 30 ของจำนวนห้องเรียนจากจำนวน
นักเรียนทั้งหมด 384คน แบ่งเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก
จำนวน 4 โรงเรียนจำนวนห้องเรียน 4 ห้องเรียนจำนวน
นักเรียน 50 คนโรงเรียนขนาดกลางจำนวน 2 โรงเรียน
จำนวนห้องเรียน 4 ห้องเรียนจำนวนนักเรียน 103 คน
และโรงเรียนขนาดใหญ่จำนวน 2 โรงเรียนจำนวน
ห้องเรียน 7 ห้องเรียนจำนวนนักเรียน 231 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และวิธีการดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 2 ฉบับดังนี้

ฉบับที่ 1 เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับปัจจัยที่สัมพันธ์กับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนแบ่งออกเป็น 6 ตอน และเป็นแบบสอบถามที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองและปรับปรุงดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลทั่วไปวัดความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนโดยนำระดับผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ภาคเรียนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยของผู้ตอบมีลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครู มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 2.080 ถึง 6.265 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.955

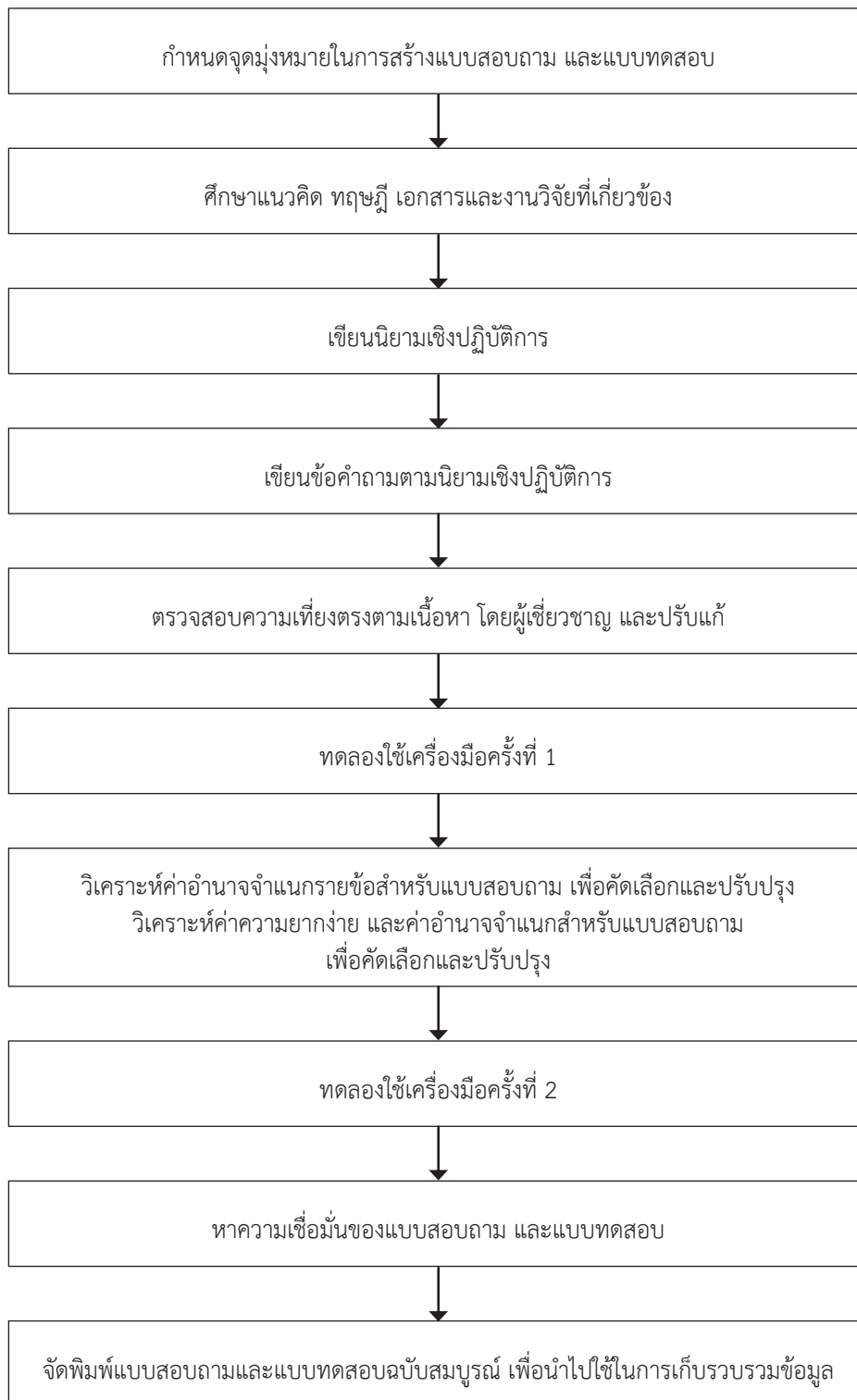
ตอนที่ 3 เป็นแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 2.183 ถึง 6.813 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.905

ตอนที่ 4 เป็นแบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับมีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 2.153 ถึง 5.706 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.932

ตอนที่ 5 เป็นแบบสอบถามวัดประสพการณ์การทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

ตอนที่ 6 เป็นแบบสอบถามวัดประสพการณ์การสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA ลักษณะเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check List) มีค่า IOC เท่ากับ 1.00

ฉบับที่ 2 เป็นแบบทดสอบวัดสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเองและปรับปรุงมีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple Choice) 4 ตัวเลือก มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00 ค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.27 ถึง 0.67 ค่าอำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.67 และค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.794 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือดังแผนผังข้างล่าง



3. วิธีการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ติดต่อขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ เพื่อขอความอนุเคราะห์จากโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

3.2 นำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกข้อความขอข้อมูล ผลการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของปีที่ผ่านมาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เสนอต่อผู้บริหารสถานศึกษาของโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง พร้อมทั้งนัดหมายวัน เวลา และสถานที่ที่จะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

3.3 จัดเตรียมเครื่องมือวิจัย ซึ่งเป็นแบบสอบถาม ปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA จำนวน 1 ฉบับ และแบบทดสอบสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA 1 ฉบับ ให้เพียงพอกับกลุ่มตัวอย่าง

3.4 เมื่อถึงกำหนดวัน เวลาที่นัดหมาย ผู้วิจัยนำเครื่องมือวิจัยไปเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง ซึ่งก่อนที่นักเรียนจะลงมือทำในครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ชี้แจงให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทราบถึงวัตถุประสงค์ของการตอบแบบสอบถามและทำแบบทดสอบ เพื่อให้นักเรียนวางใจว่าในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อนักเรียน เพื่อให้ได้ข้อมูลตามความเป็นจริง ซึ่งผู้วิจัยจะดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดย ช่วงระยะเวลาที่ 1 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบสมรรถนะตามแนว PISA และมีการพักระยะเวลาประมาณ 10 นาที และในช่วงระยะเวลาที่ 2 ให้นักเรียนทำแบบสอบถามปัจจัยทั้ง 6 ตอน

3.5 นำเครื่องมือวิจัยทั้งหมดที่เก็บรวบรวมได้มา ตรวจสอบความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของการตอบของแต่ละคนที่ตอบครบทุกชุด ให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน และรายงานผลการวิจัยต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ได้นำไปวิเคราะห์ทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่ออธิบายภาพรวมของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามตัวแปรที่ศึกษา

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามและแบบทดสอบ

2.1 หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence : IOC)

2.2 หาค่าอำนาจจำแนก โดยวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อ (Item Analysis) โดยใช้เทคนิค 50 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ และวิเคราะห์โดยการทดสอบที (t-test)

2.3 หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach)

2.4 หาค่าความยากและค่าอำนาจจำแนกโดยใช้สูตร (สมนึก ภัยทิพย์ณี. 2544 : 199-200)

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 : K-R20 (สมนึก ภัยทิพย์ณี. 2544 : 223)

3. สถิติที่ใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์และสร้างสมการถดถอย

3.1 หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์แต่ละตัว คือ พฤติกรรมการสอนของครูประสบการณ์การสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน ประสบการณ์การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กับตัวแปรเกณฑ์ คือ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson's Product-Moment Correlation Coefficient)

3.2 หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์ทั้งหมด คือ พฤติกรรมการสอนของครูประสบการณ์การสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน ประสบการณ์การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กับตัวแปรเกณฑ์ คือ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation Coefficient)

3.3 หาตัวพยากรณ์ที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA โดยใช้การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณแบบสเตปไวส์ (Stepwise Multiple regression Analysis) และสร้างสมการพยากรณ์ในรูปแบบคะแนนดิบและคะแนนมาตรฐาน

สรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย

สรุปผล

ผลการวิจัยเรื่อง ปัจจัยบางประการที่สัมพันธ์กับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 จังหวัดสงขลา สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. พฤติกรรมการสอนของครู ประสบการณ์การสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน ประสบการณ์การทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.590, 0.742, 0.388, 0.413, 0.530 และ 0.618 ตามลำดับ และตัวแปรพยากรณ์ทั้ง 6 ตัวแปร มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เท่ากับ 0.858 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของประสิทธิภาพการพยากรณ์ เท่ากับ 1.236 มีประสิทธิภาพของการพยากรณ์ร้อยละ 73.5 และเมื่อพิจารณาตัวแปรพยากรณ์ที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ดีที่สุดได้ 4 ตัวแปร คือ ประสบการณ์การสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA (X_2) พฤติกรรมการสอนของครู (X_1) ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน (X_3) และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (X_6) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เท่ากับ 0.857 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของประสิทธิภาพการพยากรณ์ เท่ากับ 1.235 และมีประสิทธิภาพของการพยากรณ์ร้อยละ 73.4

2. ประสบการณ์การสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA (X_2) พฤติกรรมการสอนของครู (X_1) ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน (X_3) และ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (X_6) สามารถใช้พยากรณ์สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ได้ดี และสามารถเขียนสมการพยากรณ์ได้ ดังนี้

$$Y = -5.452 + 1.079X_2 + 1.280X_1 + 0.654X_3 + 0.614X_6$$

อภิปรายผล

จากการวิจัย สามารถนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรพยากรณ์แต่ละตัวกับตัวแปรเกณฑ์ คือ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA นั้นคือ

1. ความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมการสอนของครู ประสบการณ์การสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน ประสบการณ์การทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ กับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 จังหวัดสงขลา ทุกตัวแปรมีความสัมพันธ์ทางบวกกับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ตามแนว PISA ของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.590, 0.742, 0.388, 0.413, 0.530 และ 0.618 ตามลำดับและเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

1.1 พฤติกรรมการสอนของครู นั้นเป็นพฤติกรรมของครูที่แสดงออกต่อผู้เรียนเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน หากครูผู้สอนมีพฤติกรรมในการพัฒนาตนเองในด้านต่างๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนมีความสามารถในการออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้เตรียมการสอนเป็นอย่างดีจะส่งผลที่ดีต่อผู้เรียนนั้น มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของ มะลิวรรณ พันธุ์นิล (2553 : 116) ได้ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยทางตรงและทางอ้อมต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ พฤติกรรมการสอนของครู ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการครูผู้สอนควรใช้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลาย ให้หลักจิตวิทยาที่เหมาะสม ใช้หลักการวัดประเมินผลที่ตอบสนองต่อจุดมุ่งหมาย และสอดคล้องกับ Bloom (1976 : 167-169) ที่กล่าวว่าครูที่มีคุณภาพการสอนสูงจะทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

1.2 ประสบการณ์การสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA นั้นเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญเนื่องจากครูผู้สอนที่มีประสบการณ์การสอน และยังมีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องจะเป็นบุคคลที่สามารถจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ

ในการสอนตามไปด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของจริยาพร สังขรัตน์ (2551 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเส้นทางการเป็นครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นระดับประถมศึกษาจำนวนหนึ่งคนระยะเวลา 6 เดือนผลวิจัยพบว่าครูดีเด่นวางแผนการสอนทั้งระยะสั้นและระยะยาวโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หาง่ายและประเมินผลด้วยวิธีที่หลากหลายปัจจัยภายในที่ส่งเสริมครูดีเด่นคือประสบการณ์การทำงานเป็นเวลายาวนานมีความคิดสร้างสรรค์ใฝ่เรียนรู้ขยันหมั่นเพียรพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

1.3 ความรู้พื้นฐานเดิมประกอบด้วยความรู้ทักษะและความสามารถที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องใหม่หรือจัดประสบการณ์ใหม่ที่จะต้องนำความรู้เก่ามาต่อยอดหรือประยุกต์ใช้ นักเรียนที่มีความรู้พื้นฐานเดิมดีจะเป็นฐานสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้มากขึ้นเร็วขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับบลูม (Bloom, 1976 : 167-169) กล่าวว่าความรู้พื้นฐานเดิม คือความรู้ทักษะและความสามารถที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องนั้นๆ การที่มีความรู้พื้นฐานเดิมอยู่มากจะเป็นรากฐานสำคัญช่วยให้เรียนรู้ได้มากขึ้นเร็วขึ้นและมั่นคงขึ้นและยังสอดคล้องกับ แอนเดอร์สัน และลินช์ (Anderson and Lynch, 1988 : 14) กล่าวว่าความรู้พื้นฐานเดิมเป็นโครงสร้างทางความคิดประกอบด้วย ความรู้ ความทรงจำ และประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ทำให้บุคคลสามารถรวมโครงสร้างความคิดดังกล่าวที่สะสมไว้กับข้อมูลใหม่ที่กำลังเรียนรู้ จึงทำให้เกิดความเข้าใจในข้อมูลที่กำลังเรียนรู้

1.4 ประสบการณ์การทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จะเห็นว่านักเรียนที่ผ่านประสบการณ์ในการทำโครงการ นักเรียนจะได้ฝึกการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะในการแสวงหาความรู้ มีความสามารถในการเชื่อมโยงการเรียนรู้ของกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น ๆ และเป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดอย่างอิสระ คิดอย่างพินิจพิเคราะห์ สอดคล้องกับงานวิจัยของอศิภรณ์ อินทรมณี (2549 : 40) ได้กล่าวไว้ว่าการสอนโดยใช้โครงงานพอสรุปได้คำจำกัดความการสอนได้เป็น 2 นัยคือความหมายตามนัยแรก: เป็นการจัดการเรียนการสอนเชิงปฏิรูปที่บ่งชี้ถึงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในการสะท้อนผลการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการแสวงหาคำตอบจาก

ข้อสงสัยหรือคำถามที่ผู้เรียนอยากรู้และสามารถกำหนดเป็นประเด็นปัญหาความหมายตามนัยที่สอง: เป็นการจัดการเรียนการสอนเชิงปฏิรูปที่บ่งชี้ถึงกระบวนการสอนของครูในฐานะผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ที่สนองความสนใจของผู้เรียนรายบุคคลเป็นกลุ่มหรือทั้งชั้นเรียนโดยมุ่งที่จะจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดในเรื่องหรือประเด็นที่สงสัยที่เป็นความสนใจของผู้เรียน

1.5 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นผลของความรู้สึกลึกซึ้งของนักเรียนต่อวิทยาศาสตร์ เป็นผลจากการเรียนรู้โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลายที่เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมส่งผลให้นักเรียนเห็นคุณค่าและประโยชน์ของการเรียนและยอมรับได้แสดงความคิดเห็นทำให้สามารถสร้างและเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้จึงเกิดความรู้ทักษะและประสบการณ์การเรียนรู้ได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบุปผา จุลพันธ์ (2550 : 96) ได้กล่าวว่าส่วนหนึ่งของการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงนักเรียนจะต้องมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ด้วย

1.6 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เหมือนพลังคอยกระตุ้นให้บุคคลพัฒนาตนเองอยู่เสมอ นักเรียนมีความปรารถนาที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ประสบความสำเร็จพยายามต่อสู้อุปสรรคต่างๆ ให้บรรลุเป้าหมายสูงสุดทำให้นักเรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้มีระเบียบวินัยสร้างนิสัยที่ดีในการเรียนและการทำงานรู้จักวางแผนในการทำงานทั้งระยะสั้นและยาวเห็นคุณค่าของความพยายามในการทำงานประเมินผลงานที่ทำเพื่อการปรับปรุงและพัฒนา ซึ่งสอดคล้องกับเรวดี จันทร์ศรีมโหิต (2552 : 48 ; อ้างอิงจาก MacLelland, 1961 : 207-256) กล่าวถึงความสำคัญของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ว่าเป็นสิ่งจูงใจที่สำคัญที่สุดของมนุษย์ และมีอิทธิพลต่อความเจริญก้าวหน้าของหน่วยงาน กล่าวคือ ถ้าเราปรารถนาที่จะทำสิ่งใดให้สำเร็จ นั่นคือ มีความสำคัญของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทำให้เรามีความพยายามเอาชนะอุปสรรคต่างๆ มากขึ้น จะมีความรู้สึกวิตกเมื่อทำงานไม่ได้ผล และจะมีความสุขเมื่อประสบความสำเร็จตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และมีพลังที่จะทำงานอย่างเต็มที่

2. สร้างสมการพยากรณ์ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 จังหวัดสงขลา มีรายละเอียดดังนี้ ตัวแปรที่สามารถ

พยากรณ์ สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนได้มี 4 ตัวแปร ประกอบด้วยพฤติกรรมการสอนของครู ประสิทธิภาพการสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์โดยมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .857 ค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์เท่ากับ 1.235 และประสิทธิภาพในการพยากรณ์ร้อยละ 73.4

อย่างไรก็ตามสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ประสิทธิภาพการทำโครงการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไม่ได้ถูกคัดเลือกเข้าสมการพยากรณ์สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ทั้งนี้อาจเป็นเพราะประสิทธิภาพในการทำโครงการของนักเรียนอาจเป็นองค์ประกอบย่อยของการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA และในสภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันครูผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลายหลายเหมาะแก่สาระเนื้อหาความถนัดของผู้เรียน และความต้องการของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้กระบวนการสะสมความรู้ได้จากหลาย ๆ วิธีการซึ่งนักเรียนแต่ละคนมีรูปแบบการเรียนรู้ที่แตกต่างกันซึ่งสอดคล้องกับ (สสวท. 2551 : 142) กล่าวว่า กระบวนการที่มีความสำคัญเกี่ยวกับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การใช้เหตุผล การคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์และบูรณาการ การเปลี่ยนสัญลักษณ์ การสร้างคำอธิบาย ข้อโต้แย้งและการสื่อสารที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูล คิดออกมาในรูปของตัวแบบ ตลอดจนการใช้คณิตศาสตร์

ส่วนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้ถูกคัดเลือกเข้าสมการพยากรณ์สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ทั้ง ๆ ที่เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์จะมีความสัมพันธ์กับสมรรถนะตามแนว PISA นั้น เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการวัดบนพื้นฐานการให้คุณค่าแก่วิทยาศาสตร์ สนับสนุนค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ และมีจิตสำนึกทางด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากร (สสวท. 2551 : 147) และจากแนวคิดของแครธวอลและคณะ (ลวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2543: 18 อ้างอิงจาก Krathwohl David R. and Others. 1964 : 43) ได้กล่าวว่า การที่บุคคลจะเกิดความรู้สึกทางจิตใจอย่างคงทนนั้นผู้เรียนจะต้องได้รับการสร้างลักษณะนิสัยโดยคุณค่านอย่างหนึ่งหรือคุณค่าซับซ้อนซึ่งเป็นกระบวนการสุดท้ายที่เป็นแรงขับ

ให้เกิดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นนักเรียนตอนปลายในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นถ้านักเรียนไม่ได้เกิดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่คงทนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 จะไม่ทำให้เกิดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อย่างยั่งยืนส่งผลให้สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ไม่สูง ทำให้ไม่สามารถพยากรณ์ได้

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในระดับปฏิบัติ

จากการวิจัย พบว่า ประสิทธิภาพการสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA พฤติกรรมการสอนของครู แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนเป็นตัวแปรที่สามารถพยากรณ์สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนได้ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมและสนับสนุน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของผู้เรียนดังนี้

1.1 ประสิทธิภาพการสอนของครูที่ผ่านการอบรมตามแนว PISA สำหรับตัวครูผู้สอนจะต้องเป็นบุคคลที่มีการพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง ก้าวทันเทคโนโลยี ปรับปรุงและพัฒนางานของตนเพื่อนำไปสู่การพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของผู้เรียนได้

1.2 พฤติกรรมการสอนของครูในขณะที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ครูควรส่งเสริมกิจกรรมให้นักเรียนเกิดความรู้ความคิดหาคำตอบค้นคว้าด้วยตนเองเน้นองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ที่สามารถประยุกต์ใช้ในชีวิต เรื่องข่าวสารรอบตัว ฝึกฝนนักเรียนให้เคยชินกับการเขียนอธิบาย การให้เหตุผลการอ้างอิงหรือใช้ประจักษ์พยาน ส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้นี้ให้มากที่สุดเพราะจะทำให้เด็กเกิดความอยากรู้อยากเรียนอยากมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอนส่งผลให้สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA สูงขึ้น

1.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ครูควรเสริมกิจกรรมที่ฝึกฝนการทำงานจากง่ายไปยาก อย่างเป็นระบบ ในวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อเสริมให้นักเรียนมีแรงจูงใจอย่างทำให้สำเร็จ เกิดความชอบ ทำท่าย และควรสร้างความมั่นใจและกำลังใจให้ผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอ

1.4 ความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียน ในส่วนของ

ครูผู้สอนควรสร้างองค์ความรู้ที่คงทนในส่วนของหลักการทางวิทยาศาสตร์ในระดับพื้นฐานก่อนม.3 จะต้องมีการนำสถานการณ์ในชีวิตจริงรอบตัว รอบโลกเข้ามามีส่วนในการจัดการเรียนรู้ให้มากขึ้น อีกทั้งมีการประยุกต์เข้ากับหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เคยเรียนมา

1.5 พ่อแม่ผู้ปกครองควรมีส่วนร่วมในการส่งเสริมสนับสนุนด้านการเรียนการสอนเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์การส่งเสริมให้นักเรียนได้รับความรู้ข่าวสารทางด้านวิทยาศาสตร์จากสื่อต่างๆการเอาใจใส่ดูแลการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกการค้นหาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนนักเรียนมีพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ได้

1.6 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องเช่น โรงเรียน มหาวิทยาลัย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ และรัฐบาล ควรมีการวางแผนกำกับติดตามและประเมินการจัดการเรียนรู้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดการศึกษา ส่งเสริมหรือสนับสนุนงบประมาณในการจัดสภาพบรรยากาศภายในโรงเรียน และห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน จัดและสนับสนุนสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายและทันสมัย หน่วยงานหลักและสื่อต่าง ๆ ควรมีส่วนกระตุ้นส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์รอบตัว และรอบโลก

2. ข้อเสนอแนะจากข้อค้นพบจากงานวิจัย

จากการวิจัย พบว่า ประสพการณ์การการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และเจตคติของนักเรียนไม่สามารถ เป็นตัวแปรที่พยากรณ์สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนได้ ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรส่งเสริมและสนับสนุน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของผู้เรียนดังนี้

1. ประสพการณ์การการทำโครงการงานวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ในกระบวนการจัดการเรียนการสอนโครงการงานครูผู้สอนมีส่วนในการเพิ่มทักษะกระบวนการที่มีความเกี่ยวข้องในการพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ได้ เช่น การใช้เหตุผล การคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์และบูรณาการ การเปลี่ยนสัญลักษณ์ การสร้างคำอธิบาย ข้อโต้แย้งและการสื่อสารที่อยู่บนพื้นฐานของข้อมูล คิดออก

มาในรูปของตัวแบบ ตลอดจนการใช้คณิตศาสตร์

2. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งครูผู้สอนควรมีการสอดแทรกให้ผู้เรียนได้เห็นคุณค่าแก่วิทยาศาสตร์ สนับสนุนค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองและร่วมกันอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อให้การมองอย่างมีคุณค่า และปลูกฝังจิตสำนึกทางด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรที่ได้ถูกกำหนดไว้ในแนวทางการประเมินของ PISA 2006

3. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในอนาคต

2.1 ควรมีการศึกษาพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนวPISAกับกลุ่มตัวอย่างมัธยมศึกษาในระดับพื้นที่อื่น ๆ เพื่อให้ทราบถึงแนวทางที่ถูกต้องและเหมาะสมในการส่งเสริมและพัฒนาสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ให้สูงขึ้นต่อไป

2.2 ควรมีการศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ของนักเรียนโดยการเลือกศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่ผู้วิจัยไม่ได้ศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ หรือศึกษาตัวแปรเดียวกันกับกลุ่มตัวอย่างระดับเดียวกัน แต่คนละพื้นที่ เพื่อตรวจสอบยืนยันตัวแปรที่ส่งผลต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

2.3 ควรศึกษาด้วยวิธีการหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศที่ชัดเจนมากขึ้นว่าตัวแปรใดมีอิทธิพลทางตรง หรือตัวแปรใดมีอิทธิพลทางอ้อม เพื่อให้ทราบถึงลำดับความสำคัญของตัวแปรแต่ละตัวว่าสามารถพยากรณ์สมรรถนะทางวิทยาศาสตร์ตามแนว PISA ได้มากน้อยเพียงใด

เอกสารอ้างอิง

- กรุงเทพธุรกิจ. (กุมภาพันธ์, 2556). “รายงานผลการจัดระดับการแข่งขันด้านการศึกษาโดย IMD,” กรุงเทพธุรกิจ. สืบค้นเมื่อวันที่ 14 มีนาคม 2556 จาก <http://www.bangkokbiznews.com>
- จริยาพร สังข์รัตน์. (2551). เส้นทางการเป็นครูวิทยาศาสตร์ดีเด่นระดับประถมศึกษา : กรณีศึกษา. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุปผา จุลพันธ์. (2550). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พาริตา มาฮามัด. (2552). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- พรทิพย์ ศิริภักทราชย์. (2549). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปริญญาานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- มะลิวรรณ พันธุ์นิล. (2553). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- เรวดี จันทร์รัศมีโชติ (2553). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- รอยพิมพ์ใจ ชนะปราชญ์. (2551). การศึกษาปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประจวบคีรีขันธ์. ปริญญาานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551 ก). โครงการประเมินผล PISA. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- _____. (2551 ข). ตัวอย่างการประเมินผลวิทยาศาสตร์นานาชาติ PISA และ TIMSS. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- _____. (2554 ก). ปัจจัยที่ทำให้ระบบโรงเรียนประสบความสำเร็จ. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- _____. (2554 ข). ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2549). การวัดผลการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กทม. : ประสานการพิมพ์
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16 (2556) ทะเบียนโรงเรียนรัฐ 2556. สงขลา : สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 16. สืบค้นเมื่อวันที่ 10 มิถุนายน 2556, จาก <http://www.sea16.go.th>
- อศิภรณ์ อินทรมณี. (2549, กรกฎาคม-กันยายน). “สอนโครงงานเขาว่ายาก...จริงหรือ?”, วิชาการ. 9, 39-46.
- Anderson, A. and Lynnh T. (1988). Listening. Hongkok: Oxford University Press.
- Bloom, B.S. (1976). Human Characteristics and School Learning. New York : McGraw - Hill Book Company,.
- Yamane, T. (1973). Statistic: An Introductory Analysis (3 rd ed). New York: Harper and Row.