

การวิเคราะห์ความสนใจและเจตคติต่อเนื้อหาและอาชีพด้านสะเต็ม
ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

INVESTIGATING STEM CAREER INTEREST AND ATTITUDE AMONG 9TH
GRADE STUDENTS IN THAILAND (BANGKOK METROPOLITAN REGION)

พุทธิชาติ อังณะกูร¹ อิดา ทับพันธ์² และเสมอภาณุจัน โสภณศิริรัชชณ³
Putthachat Angnakoon¹, Tida Tubpun², and Samoekan Sophonhiranrak

^{1,2,3}คณะวิทยาการการเรียนรู้และศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ จังหวัดปทุมธานี
^{1,2,3}Faculty of Learning Sciences and Education, Thammasat University, Pathum Thani
E-mail: angnakoon@gmail.com

Received: August 28, 2019
Revised: November 22, 2019
Accepted: November 26, 2019

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสนใจในอาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่สาม 2) ศึกษาเจตคติต่ออาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็ม 3) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจและเจตคติต่ออาชีพด้านสะเต็ม และ 4) เปรียบเทียบความสนใจและเจตคติต่ออาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาจำแนกตามข้อมูลเชิงประชากรศาสตร์และข้อมูลพื้นฐานอื่น ๆ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผ่านการวิจัยเชิงปริมาณโดยเก็บข้อมูลจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระบบโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 459 คน ผ่านแบบสอบถามการวิจัย 2 ชุด ได้แก่ STEM Career Interest Survey (STEM-CIS) และ STEM Semantics Survey โดยใช้การวิเคราะห์ ได้แก่ การแจกแจงความถี่ข้อมูล การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ และการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม

ผลการวิจัยพบว่า 1) ค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในอาชีพสะเต็มโดยรวม เท่ากับ 3.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .53 โดยผู้เรียนระดับมัศึกษามีความสนใจในเนื้อหาและอาชีพด้านสะเต็มซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเป็นหลัก ($\bar{X} = 3.59$, S.D. = .64) โดยปัจจัยที่สะท้อนถึงความสนใจในอาชีพด้านสะเต็มของนักเรียนที่มีค่าสูงสุด ได้แก่ “เป้าหมายส่วนบุคคล” ($\bar{X} = 3.68$, S.D. = .56) และ “การรับรู้ความสามารถของตนเอง” ($\bar{X} = 3.59$, S.D. = .56) 2) ระดับเจตคติต่อสาขาวิชาด้านสะเต็มโดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 5.50$, S.D. = 1.26) โดยค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาวิชาสะเต็มโดยรวม เท่ากับ 5.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .96 3) เจตคติของนักเรียนต่อสาขาวิชาสะเต็มมีความสัมพันธ์ทางบวกกับระดับความสนใจในอาชีพด้านสะเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และ 4) ค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของเพศชายสูงกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของโรงเรียนรัฐบาลต่ำกว่าโรงเรียนเอกชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

คำสำคัญ

ความสนใจในอาชีพ อาชีพด้านสะเต็ม เจตคติ

ABSTRACT

The aims of this study are to: 1) investigate interests in STEM career and content among 9th grade students in Bangkok Metropolitan Area, 2) investigate attitude toward STEM career and content, 3) examine the relationship between STEM career interest and attitude toward STEM, and 4) compare interest and attitude toward STEM career and content across groups of students by their demographic backgrounds and other basic characteristics. A quantitative approach was used in this study, using two surveys which are the STEM Career Interest Survey (STEM-CIS) and the STEM Semantics Survey to collect the data from 459 ninth grade students in Bangkok Metropolitan Region. Descriptive analysis, Pearson's correlation analysis and an independent sample t-test were performed.

Results show that: 1) the level of STEM career interest is 3.43 on average with standard deviation at .53, given that technology shows the highest rating ($\bar{X} = 3.59$, S.D. = .64). The factor that most reflects student interest in STEM careers is “personal goal” (M = 3.68, SD = .56) and the second most reflects student interest is “self-efficacy” (M = 3.59, SD = .56), 2) the attitude toward STEM fields is averaged at 5.23 with standard deviation at .96, given that technology also shows the highest rating ($\bar{X} = 5.50$, S.D. = 1.26), 3) STEM career interest has a positive relationship with attitude toward STEM, and 4) male students show greater interest in careers related to the fields of science, mathematics, and technology than their female counterparts with statistical significance at .05. When it comes to the type of school attended, students in private schools show greater interest in STEM careers than their counterparts in public schools with statistical significance at .05

Keywords

Career Interest, STEM Career, Attitude

ความสำคัญของปัญหา

จากนโยบายสู่ภาคปฏิบัติของไทยแลนด์ 4.0 ส่งผลทำให้ประเทศไทยต้องการบุคลากรที่มีความรู้ทางด้านสะเต็ม (วิทยาศาสตร์, คณิตศาสตร์, วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี) มากขึ้นเนื่องจากวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์จัดเป็นความรู้พื้นฐานของการสร้างสรรค์นวัตกรรมและเทคโนโลยีใหม่ (Roamchart, Yoelao, Seedagulrit, & Boonprakob, 2011) รัฐบาลและหน่วยงานทางการศึกษาในหลายประเทศต่างให้ความสำคัญและวางแผนการพัฒนากำลังคนทั้งในเชิงนโยบาย

และปฏิบัติเพื่อพัฒนาขีดความสามารถในการแข่งขันและการพึ่งพาตนเองให้ได้มากที่สุด การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้ล้วนเป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งถือเป็นปัจจัยหลักในการขับเคลื่อนระบบเศรษฐกิจโลก ดังนั้นการส่งเสริมและพัฒนากำลังคนทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและนวัตกรรม ทั้งในเชิงคุณภาพและปริมาณจึงเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญในการพัฒนาประเทศแนวทางหนึ่ง โดยจะช่วยสร้างความแข็งแกร่งทางด้านเศรษฐกิจและสังคมอย่างยั่งยืน (Kier, Blanchard, Osborne & Albert, 2014)

ในปี พ.ศ. 2557 - 2558 ประเทศไทยได้รับการจัดอันดับโดยเวทีเศรษฐกิจโลก (World Economic Forum) ให้อยู่ในลำดับที่ 32 ลดลงจากลำดับที่ 31 ในปี พ.ศ. 2556 - 2557 ในระดับดัชนีความสามารถในการแข่งขันโดยรวม (The Global Competitiveness Index) ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับปานกลางสำหรับระดับภูมิภาค อย่างไรก็ตาม การจัดลำดับโดยใช้ปัจจัยทางด้านนวัตกรรมพบว่าประเทศไทยอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าหลายประเทศในภูมิภาคอาเซียน จากการสำรวจตลาดแรงงานไทยระยะ 3-4 ปีที่ผ่านมา รัฐบาลพยายามที่จะเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจเดิมไปสู่การเป็นไทยแลนด์ 4.0 การเตรียมพร้อมของไทยในด้านทรัพยากรบุคคลหรือแรงงานจึงเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง โดยแรงงานที่เป็นที่ต้องการของตลาดยุคดิจิทัล คือ แรงงานในสายสะเต็ม ซึ่งในอีก 10 ปีข้างหน้าตลาดแรงงานต้องใช้กำลังคนด้านนี้เพิ่มขึ้น จึงต้องมีการพัฒนาบุคลากรให้ทันท่วงที เพื่อเพิ่มขีดความสามารถให้กับประเทศด้วยการใช้นวัตกรรมนำการพัฒนาอุตสาหกรรมในด้านต่าง ๆ ดังนั้นนักศึกษาที่จบสายสะเต็มจึงมีโอกาที่จะได้รับการจ้างงานเพิ่มขึ้นตามไปด้วย และจะกลายเป็นแรงงานพื้นฐานของเศรษฐกิจดิจิทัล จากข้อมูลผลสำรวจของบริษัท จ๊อบส์ดีบี ประเทศไทย ระหว่างเดือนมกราคม - เมษายน 2560 พบว่า ตำแหน่งงานที่เป็นที่ต้องการของตลาด ได้แก่ “สายงานด้านไอที” และ “วิศวกรรม” ซึ่งเป็นสายงานที่ขาดแคลนผู้สมัครงานสูงถึงร้อยละ 43 และ ร้อยละ 29 ตามลำดับ (Digital Age Magazine, 2560) นอกจากนี้สำนักงานคณะกรรมการนโยบายวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและนวัตกรรมแห่งชาติ (สวทช.) รายงานว่า จากการสำรวจกลุ่มตัวอย่างที่สำเร็จการศึกษาในระดับอุดมศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ บัณฑิตทำงานไม่ตรงตามสาขา โดยเฉพาะบุคคลที่อายุต่ำกว่า 38 ปี โดยมีตัวเลขสูงถึง ร้อยละ 60 และมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น (National Statistics Office, 2016)

STEM Career Interest Studies

จากปัญหาการขาดแคลนแรงงานด้านสะเต็ม ทำให้เกิดนโยบายในการกระตุ้นการผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนักวิชาการต่างให้ความเห็นไปในทิศทางเดียวกันว่า นักวางแผนนโยบายทางการศึกษา ผู้บริหารสถาบันการศึกษา ตลอดจนครูอาจารย์ ต้องเข้ามามีบทบาทในการสร้างความตระหนักรู้ถึงคุณค่าของการทำงานในด้านสะเต็ม เพื่อส่งเสริมเจตคติเชิงบวกต่ออาชีพด้านสะเต็มและสร้างแรงบันดาลใจให้นักเรียนสนใจศึกษาต่อและประกอบอาชีพด้านสะเต็มในอนาคต (Kier, Blanchard, & Albert, 2014; Zorlu & Zorlu, 2017) ซึ่งความสนใจของเด็กและเยาวชนต่อด้านสะเต็มกลายเป็นประเด็นที่ทำให้เกิดการขับเคลื่อนงานวิจัยและการพัฒนาโครงการต่าง ๆ ตามมา ดังเช่นงานวิจัยของ Christensen & Knezek (2017) ที่ได้ศึกษาความสนใจในอาชีพและเจตคติต่อสายสะเต็มในกลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยพบว่าเพศหญิงมีเจตคติต่อการเลือกอาชีพในสายสะเต็มต่ำกว่าเพศชายอย่างมีนัยสำคัญ โดยได้เสนอให้มีการจัดกิจกรรมที่เอื้อให้

เยาวชนได้มีโอกาสลงมือทำโครงการด้านวิทยาศาสตร์มากขึ้น นอกจากนี้ ภาครัฐได้มีการจัดโครงการเพื่อกระตุ้นเยาวชนให้เกิดความสนใจด้านวิทยาศาสตร์ เช่น “โครงการ Enjoy Science Careers สนุกกับอาชีพวิทย์” ที่ได้มีการแนะนำ 10 อาชีพสาขาสะเต็มที่มีความสำคัญต่อการพัฒนานวัตกรรมและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันให้กับประเทศ เช่น อาชีพวิศวกรระบบดาวเทียม นักวิทยาศาสตร์ข้อมูล นักวิเคราะห์การลงทุน วิศวกรหุ่นยนต์และระบบอัตโนมัติ เกษตรกรยุคใหม่ นักวิจัยวัสดุนาโน ผู้เชี่ยวชาญด้านสุขภาพสิ่งแวดล้อมและความปลอดภัย โดยกระบวนการในโครงการดังกล่าวมุ่งเน้นให้เยาวชนได้ทำความรู้จักอาชีพในสายสะเต็ม รวมทั้งแนะแนวทางอาชีพและรูปแบบงานในอนาคต เพื่อเป็นแนวทางในการเลือกเรียนต่อระดับอุดมศึกษา

ทั้งนี้ ทฤษฎีที่มักใช้เป็นฐานในการพัฒนาแบบวัดความสนใจในอาชีพสายสะเต็ม ได้แก่ ทฤษฎี Social Cognitive Career Theory (SCCT) ของ Lent, Brown & Hackett (1994, 2000) ซึ่งเป็นแนวทางในการทำความเข้าใจพฤติกรรมทางการศึกษาและอาชีพ (Lent, 2013; Roller, Lampley & Dillihunt, 2018) โดยมีกรอบที่สะท้อนกระบวนการเลือกสาขาการเรียนและอาชีพของนักเรียน (Lent, Brown & Hackett, 1994) Lent (2013) ได้นำเสนอกรอบ SCCT ที่ศึกษาการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้ง 4 ด้าน ของการพัฒนาอาชีพ ได้แก่ 1) พัฒนาการด้านความสนใจในวิชาการและอาชีพ 2) การตัดสินใจเลือกทางวิชาการและอาชีพ 3) การไปสู่ความสำเร็จทางวิชาการและอาชีพ 4) ประสบการณ์ความพึงพอใจและสุขภาพในสภาพแวดล้อมของการทำงาน และเพื่อทำความเข้าใจองค์ประกอบทั้ง 4 ด้านให้ดีขึ้น Lent (2013) เสนอให้ใช้ 3 ตัวแปรเพื่ออธิบายปรากฏการณ์ ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเอง (self-efficacy) ความคาดหวังต่อผลลัพธ์ (outcome expectations) และ เป้าหมายส่วนบุคคล (personal goals) โดย Lent (2013) อธิบายว่าแต่ละบุคคลมีแนวโน้มที่จะพัฒนาความสนใจในสาขาวิชาที่ตนรู้สึกว่าจะตนเองมีความสามารถและคาดว่าจะได้รับผลตอบแทนที่ดี (Lent, Brown, & Hackett, 2000) สอดคล้องกับทฤษฎีของ Bandura (1991) ที่อธิบายเรื่องการสร้างความเชื่อเกี่ยวกับความสามารถของตนเอง แล้วจึงคาดการณ์ผลลัพธ์และตั้งเป้าหมาย จากนั้นจึงวางแผนเพื่อไปสู่เป้าหมายนั้น

ดังนั้นการกระตุ้นให้ผู้เรียนในยุคปัจจุบันเห็นความสำคัญในการเรียนวิชาสะเต็มมากขึ้น นักการศึกษาและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องควรทำความเข้าใจปรากฏการณ์ด้านความสนใจของผู้เรียนในยุคปัจจุบันเกี่ยวกับสาขาวิชาสะเต็มและเจตคติต่ออาชีพ เพื่อเห็นแนวทางในการสร้างแรงจูงใจต่อการเรียนรายวิชาสะเต็มและแก้ปัญหาการขาดแคลนแรงงานด้านสะเต็มในอนาคต

โจทย์วิจัย/ปัญหาวิจัย

- 1) ความสนใจในอาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระบบโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเป็นอย่างไร
- 2) เจตคติต่ออาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระบบโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเป็นอย่างไร
- 3) ความสนใจในอาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มมีความสัมพันธ์กับเจตคติต่ออาชีพด้านสะเต็มหรือไม่

4) ความสนใจและเจตคติต่ออาชีพด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความแตกต่างกันหรือไม่เมื่อเปรียบเทียบตามข้อมูลเชิงประชากรศาสตร์และข้อมูลพื้นฐานอื่น ๆ

วัตถุประสงค์การวิจัย

1) เพื่อศึกษาความสนใจในอาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระบบโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

2) เพื่อศึกษาเจตคติต่ออาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระบบโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

3) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในอาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มและเจตคติต่ออาชีพด้านสะเต็ม

4) เพื่อเปรียบเทียบความสนใจและเจตคติต่ออาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำแนกตามข้อมูลเชิงประชากรศาสตร์และข้อมูลพื้นฐานอื่น ๆ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปริมาณโดยใช้แบบสอบถามที่พัฒนามาจากแบบสอบถามเรื่องของความสนใจในอาชีพสะเต็ม ชื่อ STEM Career Interest Survey (STEM-CIS) ของ Kier, Blanchard, Osborne & Albert (2014) และแบบสอบถาม STEM Semantics Survey ของ Tyler-Wood, Knezek & Christensen (2010) ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนในระดับมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ในระบบโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล จำนวน 70,331 คน (ตัวเลขจากสถิติการศึกษา ประจำปี 2557 กระทรวงศึกษาธิการ) ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวนทั้งสิ้น 459 คน ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนของรัฐบาลและเอกชน จำนวน 7 แห่ง โดยมีการคัดเลือก ดังนี้ 1) เป็นโรงเรียนขนาดใหญ่พิเศษในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล 2) ไม่เป็นโรงเรียนที่มีหลักสูตรมุ่งเน้นพัฒนาทักษะทางวิชาการด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ หรือสะเต็มโดยเฉพาะ 3) ผู้บริหารโรงเรียนอนุญาตให้ทีมผู้วิจัยลงพื้นที่เพื่อเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามที่ปรับมาจากแบบสอบถาม STEM Career Interest Survey (STEM-CIS) ของ Kier, Blanchard & Albert (2014) และ STEM Semantics Survey ของ Tyler-Wood, Knezek & Christensen (2010) ผู้วิจัยได้ติดต่อผู้พัฒนาแบบสอบถามทั้งสองฉบับและได้รับอนุญาตให้นำมาแปลเป็นภาษาไทยเพื่อใช้ในการวิจัยได้ โดยแบบสอบถามทั้ง 2 ฉบับ มีรายละเอียดดังนี้

STEM-CIS เป็นแบบสอบถามที่ออกแบบมาเพื่อใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีการใช้ภาษาที่ง่ายแก่การเข้าใจ แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ส่วนละ 11 ข้อ โดยใช้มาตรวัด 5 ระดับ ได้แก่ 1 = ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 = ไม่เห็นด้วย 3 = ไม่แน่ใจ 4 = เห็นด้วย และ 5 = เห็นด้วยอย่างยิ่ง STEM Semantics Survey เป็นแบบสอบถามเพื่อสำรวจเจตคติต่อวิชาในหมวดสะเต็มและ อาชีพสะเต็ม โดยแบบสอบถามถูกแบ่งออกเป็น 5 ส่วน ในแต่ละส่วนมี 5 ข้อ พร้อมมาตรวัด 7 ระดับที่แสดงคุณลักษณะคู่ตรงข้าม เช่น น่าเบื่อ-น่าสนใจ น่าทึ่ง-ธรรมดาทั่วไป

แบบสอบถามสำหรับการวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ส่วนที่ 1 ข้อมูลเชิงประชากรศาสตร์ จำนวน 14 ข้อ ส่วนที่ 2 ความสนใจต่ออาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็ม จำนวน 44 ข้อ และส่วนที่ 3 เจตคติต่อวิชาสายสะเต็ม จำนวน 20 ข้อ รวมทั้งสิ้น 78 ข้อ ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของตัวแปรโดยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha) ตัวแปรทั้งหมดที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาอยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง .753 - .926

การวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลเชิงประชากรศาสตร์ และข้อมูลเพื่อตอบคำถามวิจัย ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลผ่านโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิเคราะห์หาข้อมูลทางสถิติ โดยใช้การวิเคราะห์ ดังนี้ การแจกแจงความถี่ข้อมูล การวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ (Correlation analysis) และการทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่ม (Independent t-test)

ผลการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยและวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมได้จากแบบสอบถามจำนวน 459 ฉบับ จากโรงเรียนของรัฐและเอกชน จำนวน 7 โรงเรียน พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามแบ่งเป็นเพศชาย จำนวน 292 คน (ร้อยละ 63.6) เพศหญิง จำนวน 164 คน (ร้อยละ 35.7) และนักเรียนที่ไม่ต้องการระบุเพศ จำนวน 3 คน โดยทั้งหมดมีอายุอยู่ในช่วง 13 - 16 ปี นอกจากนี้ผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีเกรดเฉลี่ยสะสมอยู่ในช่วง 3.51- 4.00 (ร้อยละ 53.8) รองลงมาคืออยู่ในช่วง 3.01-3.50 (ร้อยละ 17.6)

ในด้านความต้องการศึกษาต่อ พบว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ระบุว่าต้องการศึกษาต่อจำนวน 444 คน (ร้อยละ 96.7) โดยมีผู้ตอบแบบสอบถามเพียง 15 คน (ร้อยละ 3.3) ที่ระบุว่าไม่มีความประสงค์ที่จะศึกษาต่อหลังจากจบระดับชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 ซึ่งทั้งหมดเป็นนักเรียนในโรงเรียนของรัฐ อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาแผนการศึกษาที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือก พบว่า สาขาวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ เป็นตัวเลือกที่ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกมากที่สุด (ร้อยละ 54.9) รองลงมาคือ ศิลปคำนวณและศิลปภาษา (ร้อยละ 12.4 และ 9.4 ตามลำดับ)

นอกจากข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามที่รวบรวมได้จากการสำรวจแล้ว ข้อมูลด้านความสนใจในอาชีพ เจตคติต่ออาชีพ ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว สามารถรายงานตามวัตถุประสงค์การวิจัยได้ ดังนี้

1. ความสนใจในอาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระบบโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

จากการรวบรวมข้อมูลด้านความสนใจในสายอาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็ม จากจำนวน 44 ข้อ ซึ่งผู้ตอบแบบสอบถามต้องระบุระดับความเห็น ด้วยมาตรวัด 5 ระดับ (5 = เห็นด้วยมากที่สุด 1 = ไม่เห็นด้วยมากที่สุด) เมื่อแบ่งองค์ประกอบตามสาขาวิชา พบว่า ด้านที่ได้รับความสนใจสูงสุด ได้แก่ ด้านเทคโนโลยี (\bar{X} = 3.59, S.D. = .64) ด้านคณิตศาสตร์ (\bar{X} = 3.55, S.D. = .66) และวิทยาศาสตร์ (\bar{X} = 3.38, S.D. = .70) ตามลำดับ โดยค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในอาชีพสะเต็มโดยรวม เท่ากับ 3.43 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .53

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในอาชีพด้านสะเต็มโดยแบ่งองค์ประกอบตามสาขาวิชา

ความสนใจในอาชีพด้านสะเต็ม	n	\bar{X}	S.D.
วิทยาศาสตร์	459	3.38	.70
คณิตศาสตร์	458	3.55	.66
เทคโนโลยี	456	3.59	.64
วิศวกรรมศาสตร์	456	3.20	.76
รวม	456	3.43	.70

นอกจากนี้หากวิเคราะห์โดยแบ่งองค์ประกอบตามลักษณะทางทฤษฎีปัญญาสังคมด้านอาชีพ (Lent, Brown & Hackett, 1994, 2000) พบว่า ปัจจัยที่สะท้อนถึงความสนใจในอาชีพด้านสะเต็มของนักเรียน ที่มีค่าสูงสุด ได้แก่ “เป้าหมายส่วนบุคคล” ($\bar{X} = 3.68$, S.D. = .56) และ “การรับรู้ความสามารถของตนเอง” ($\bar{X} = 3.59$, S.D. = .56) โดยนักเรียนรายงานว่าตนเองจะตั้งใจเรียนในวิชาที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มและวางแผนที่จะใช้ความรู้ที่ประกอบอาชีพในอนาคต ซึ่งนักเรียนรับรู้ว่าคุณภาพของตนเองมีความสามารถและมีความมั่นใจในวิชาที่เกี่ยวข้องกับสะเต็ม ซึ่งในทางกลับกันการสนับสนุนจากสภาพแวดล้อม ได้แก่ บุคคลที่เป็นแบบอย่างในสายอาชีพสะเต็ม ไม่ว่าจะเป็นคนในครอบครัวหรือบุคคลอื่น ๆ ในสังคม เป็นปัจจัยที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ($\bar{X} = 3.14$, S.D. = .71)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในอาชีพด้านสะเต็มโดยแบ่งองค์ประกอบตามลักษณะทางทฤษฎีปัญญาสังคมด้านอาชีพ

ความสนใจในอาชีพด้านสะเต็ม	n	\bar{X}	S.D.
การรับรู้ความสามารถของตนเอง	459	3.59	.56
เป้าหมายส่วนบุคคล	459	3.68	.56
ความคาดหวังในผลลัพธ์	459	3.48	.61
ความสนใจ	459	3.37	.63
การสนับสนุนจากสภาพแวดล้อม	459	3.14	.71
ความรู้สึกส่วนบุคคล	459	3.22	.73

2. เจตคติต่ออาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระบบโรงเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

จากการสำรวจข้อมูลผ่านแบบสอบถามด้านเจตคติต่อสายวิชาด้านสะเต็ม โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามระบุระดับความรู้สึก ผ่านสองคุณลักษณะตรงข้าม (Semantic words) สามารถสรุปผลการสำรวจได้ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาด้านสะเต็มโดยแบ่งตามองค์ประกอบด้านสาขาวิชา

เจตคติต่อสาขาด้านสะเต็ม	n	\bar{X}	S.D.
วิทยาศาสตร์	36	5.17	1.33
คณิตศาสตร์	36	4.83	1.40
เทคโนโลยี	34	5.50	1.26
วิศวกรรมศาสตร์	35	5.30	1.32
รวม	34	5.23	0.96

จากการสำรวจสะท้อนให้เห็นว่า ระดับเจตคติต่อสาขาด้านสะเต็มโดยเฉพาะด้านเทคโนโลยีมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ($\bar{X} = 5.50$, S.D. = 1.26) ในส่วนของด้านวิศวกรรมศาสตร์และวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยรองลงมาตามลำดับ ($\bar{X} = 5.30$, S.D. = 1.32 และ $\bar{X} = 5.17$, S.D. = 1.33) โดยค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาด้านสะเต็มโดยรวม เท่ากับ 5.23 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .96

1. ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในอาชีพด้านสะเต็มและเจตคติต่อด้านสะเต็ม

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างระดับความสนใจในอาชีพด้านสะเต็มและระดับเจตคติต่อสาขาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ พบว่า ความสนใจและเจตคติมีค่าสหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .228 ถึง .547 โดยเจตคติต่อสาขาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความสนใจในอาชีพด้านสะเต็มในระดับสูงที่สุด เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อสาขาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ พบว่าเจตคติของนักเรียนต่อสาขาวิชาสะเต็มมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสนใจในอาชีพด้านสะเต็มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยเจตคติระหว่างสาขาเทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์มีความสัมพันธ์สูงสุด ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างระดับความสนใจในอาชีพด้านสะเต็มกับระดับเจตคติต่อสาขาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์

ตัวแปร	ความสนใจในอาชีพด้านสะเต็ม	เจตคติต่อสาขาวิทยาศาสตร์	เจตคติต่อสาขาคณิตศาสตร์	เจตคติต่อสาขาเทคโนโลยี
เจตคติต่อสาขาวิทยาศาสตร์	.376**	-		
เจตคติต่อสาขาคณิตศาสตร์	.453**	.381**	-	
เจตคติต่อสาขาเทคโนโลยี	.278**	.228**	.252**	-
เจตคติต่อสาขาวิศวกรรมศาสตร์	.347**	.289**	.319**	.547**

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

จากการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ของผู้เรียน ได้แก่ เพศ แผนการศึกษาต่อ ประเภทของโรงเรียนที่เข้าศึกษา และระดับการศึกษาของบิดามารดา ต่อความ

สนใจและเจตคติต่ออาชีพด้านสะเต็ม ซึ่งพบความสัมพันธ์ในแต่ละปัจจัยแตกต่างกัน และพบว่าค่าสหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง -.004 ถึง .546

2. การเปรียบเทียบความสนใจและเจตคติต่ออาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา จำแนกตามข้อมูลเชิงประชากรศาสตร์และข้อมูลพื้นฐานอื่น ๆ

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศกับค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในอาชีพด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์

ความสนใจ รายด้าน	เพศ						t(df)	p	95% CI L,U	Effect Size
	ชาย			หญิง						
	\bar{X}	S.D.	n	\bar{X}	S.D.	n				
วิทยาศาสตร์	3.45	.74	292	3.29	.61	164	2.48 (391.42)	.014	.03, .29	.23
คณิตศาสตร์	3.61	.69	292	3.46	.60	163	2.43 (376.59)	.016	.03, .27	.23
เทคโนโลยี	3.70	.66	290	3.41	.54	163	4.92 (392.25)	<.0 01	.17, .39	.48
วิศวกรรมศาสตร์	3.23	.81	291	3.14	.68	162	1.27 (451)	.204	-.05, .24	.12

จากผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศกับค่าเฉลี่ยระดับความสนใจ พบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศชาย จำนวน 292 คน มีค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านเทคโนโลยีสูงสุด ($\bar{X}_{Tech} = 3.70$, $S.D._{Tech} = .66$) รองลงมาคือ คณิตศาสตร์ ($\bar{X}_{Math} = 3.61$, $S.D._{Math} = .69$) วิทยาศาสตร์ ($\bar{X}_{Sci} = 3.45$, $S.D._{Sci} = .74$) และวิศวกรรมศาสตร์ ($\bar{X}_{Eng} = 3.23$, $S.D._{Eng} = .81$) ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง จำนวน 164 คน มีค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านคณิตศาสตร์สูงสุด ($\bar{X}_{Math} = 3.46$, $S.D._{Math} = .60$) รองลงมาคือ เทคโนโลยี ($\bar{X}_{Tech} = 3.41$, $S.D._{Tech} = .54$) วิทยาศาสตร์ ($\bar{X}_{Sci} = 3.29$, $S.D._{Sci} = .61$) และวิศวกรรมศาสตร์ ($\bar{X}_{Eng} = 3.14$, $S.D._{Eng} = .68$) ตามลำดับ ซึ่งใช้สถิติทดสอบทีแบบเป็นอิสระต่อกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของเพศชายสูงกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ($t_{Sci} = 4.638$, $p < .001$; $t_{Math} = 2.43$, $p = .016$; $t_{Tech} = 4.92$, $p < .001$) ในขณะที่ผู้วิจัยไม่สามารถยืนยันความแตกต่างในความสนใจทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ระหว่างเพศหญิงและชายได้

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประเภทโรงเรียนกับค่าเฉลี่ยระดับความสนใจใน
อาชีพด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์

ความสนใจ รายด้าน	ประเภทโรงเรียน						t(df)	p	95% CI L,U	Effect Size
	โรงเรียนของรัฐ			โรงเรียนเอกชน						
	\bar{X}	S.D.	n	\bar{X}	S.D.	n				Cohen's d
วิทยาศาสตร์	3.24	.63	287	3.63	.75	172	-5.66 (311.83)	<.001	-.52, -.25	-.58
คณิตศาสตร์	3.38	.58	283	3.83	.69	172	-7.09 (314.36)	<.001	-.57, -.32	-.72
เทคโนโลยี	3.51	.58	284	3.72	.70	172	-3.38 (308.37)	.001	-.34, -.09	-.34
วิศวกรรม ศาสตร์	3.17	.69	285	3.25	.87	171	-1.07 (296.36)	.284	-.24, .07	-.11

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประเภทของโรงเรียนกับค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านสะเต็ม พบว่า กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนของรัฐ จำนวน 287 คน มีค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านเทคโนโลยีสูงสุด ($\bar{X}_{Tech} = 3.51$, $S.D._{Tech} = .58$) รองลงมาคือ คณิตศาสตร์ ($\bar{X}_{Math} = 3.38$, $S.D._{Math} = .58$) วิทยาศาสตร์ ($\bar{X}_{Sci} = 3.24$, $S.D._{Sci} = .63$) และวิศวกรรมศาสตร์ ($\bar{X}_{Eng} = 3.17$, $S.D._{Eng} = .69$) ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนเอกชน จำนวน 172 คน มีค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านคณิตศาสตร์สูงสุด ($\bar{X}_{Math} = 3.83$, $S.D._{Math} = .69$) รองลงมาคือ เทคโนโลยี ($\bar{X}_{Tech} = 3.72$, $S.D._{Tech} = .70$) วิทยาศาสตร์ ($\bar{X}_{Sci} = 3.63$, $S.D._{Sci} = .75$) และวิศวกรรมศาสตร์ ($\bar{X}_{Eng} = 3.25$, $S.D._{Eng} = .87$) ตามลำดับ ซึ่งใช้สถิติทดสอบทีแบบเป็นอิสระต่อกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีของโรงเรียนรัฐบาลต่ำกว่าโรงเรียนเอกชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ($t_{Sci} = -5.66$, $p < .001$; $t_{Math} = -7.09$, $p < .001$; $t_{Tech} = -3.38$, $p = .001$) ในขณะที่ผู้วิจัยไม่สามารถยืนยันความแตกต่างในความสนใจทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ระหว่างโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชนได้

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแผนการศึกษาต่อกับค่าเฉลี่ยระดับความสนใจ
 ในอาชีพด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์

ความสนใจ รายด้าน	แผนการศึกษาต่อ						t(df)	p	95% CI L,U	Effect Size
	วิทย์ - คณิต			อื่น ๆ						
	\bar{X}	S.D.	n	\bar{X}	S.D.	n				Cohen's d
วิทยาศาสตร์	3.74	.59	252	2.93	.57	190	14.49 (440)	<.001	.70, .92	1.40
คณิตศาสตร์	3.81	.62	251	3.22	.58	190	10.06 (439)	<.001	.47, .70	.98
เทคโนโลยี	3.65	.69	252	3.53	.57	187	2.00 (433)	.046	.00, .24	.19
วิศวกรรมศาสตร์	3.35	.74	250	2.99	.74	189	5.03 (437)	<.001	.22, .50	.49

ในขณะที่เดียวกัน เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประเภทของแผนการศึกษาต่อกับค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านสะเต็ม พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีแผนจะเลือกเรียนในสายวิทย์คณิต จำนวน 252 คน มีค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านคณิตศาสตร์สูงสุด ($\bar{X}_{\text{Math}} = 3.81$, $S.D._{\text{Math}} = .62$) รองลงมาคือ วิทยาศาสตร์ ($\bar{X}_{\text{Sci}} = 3.74$, $S.D._{\text{Sci}} = .59$) เทคโนโลยี ($\bar{X}_{\text{Tech}} = 3.65$, $S.D._{\text{Tech}} = .69$) และวิศวกรรมศาสตร์ ($\bar{X}_{\text{Eng}} = 3.35$, $S.D._{\text{Eng}} = .74$) ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างที่มีแผนจะเลือกเรียนในสายอื่น นอกเหนือจากวิทย์คณิต จำนวน 207 คน มีค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านเทคโนโลยีสูงสุด ($\bar{X}_{\text{Tech}} = 3.53$, $S.D._{\text{Tech}} = .57$) รองลงมาคือ คณิตศาสตร์ ($\bar{X}_{\text{Math}} = 3.22$, $S.D._{\text{Math}} = .58$) วิศวกรรมศาสตร์ ($\bar{X}_{\text{Eng}} = 2.99$, $S.D._{\text{Eng}} = .74$) และวิทยาศาสตร์ ($\bar{X}_{\text{Sci}} = 2.93$, $S.D._{\text{Sci}} = .57$) ตามลำดับ ซึ่งใช้สถิติทดสอบทีแบบเป็นอิสระต่อกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ของนักเรียนที่มีแผนการเรียนสายวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่มีแผนการเรียนสายอื่นนอกเหนือจากวิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t_{\text{Sci}} = 14.49$, $p < .001$; $t_{\text{Math}} = 10.06$, $p < .001$; $t_{\text{Tech}} = 2.00$, $p = .046$; $t_{\text{Eng}} = 5.03$, $p < .001$)

นอกจากการเปรียบเทียบปัจจัยด้านประชากรศาสตร์กับระดับความสนใจในอาชีพด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ แล้ว ผู้วิจัยยังเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างปัจจัยด้านประชากรศาสตร์ของผู้เรียน ได้แก่ เพศ แผนการศึกษาต่อ ประเภทของโรงเรียนที่เข้าศึกษา และระดับการศึกษาของบิดามารดา กับระดับเจตคติต่อสาขาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ดังผลที่แสดงในตารางที่ 8 - 10

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างเพศกับค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาวิชาด้าน
วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์

เจตคติรายด้าน	เพศ						t(df)	p	95% CI L,U	Effect Size
	ชาย			หญิง						
	\bar{X}	S.D.	n	\bar{X}	S.D.	n				Cohen's d
วิทยาศาสตร์	5.17	1.34	286	5.20	1.33	147	-.23 (431)	.820	-.30, .24	-.02
คณิตศาสตร์	4.89	1.39	285	4.75	1.38	148	.97 (431)	.331	-.14, .41	.10
เทคโนโลยี	5.64	1.22	285	5.23	1.29	146	2.98 (429)	.003	.13, .63	.33
วิศวกรรมศาสตร์	5.30	1.36	285	5.30	1.26	147	-.05 (430)	.957	-.27, .26	0

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างปัจจัยด้านเพศและระดับเจตคติแล้ว พบว่า กลุ่มตัวอย่างเพศชาย จำนวน 292 คน มีค่าเฉลี่ยระดับเจตคติในสายอาชีพด้านเทคโนโลยีสูงสุด ($\bar{X}_{Tech} = 5.64$, $S.D._{Tech} = 1.22$) รองลงมาคือ วิศวกรรมศาสตร์ ($\bar{X}_{Eng} = 5.30$, $S.D._{Eng} = 1.36$) วิทยาศาสตร์ ($\bar{X}_{Sci} = 5.17$, $S.D._{Sci} = 1.34$) และคณิตศาสตร์ ($\bar{X}_{Math} = 4.89$, $S.D._{Math} = 1.39$) ตามลำดับ ในขณะที่กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง จำนวน 164 คน มีค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาวิชาด้านวิศวกรรมศาสตร์ ($\bar{X}_{Eng} = 5.30$, $S.D._{Eng} = 1.26$) สูงสุด รองลงมาคือ เทคโนโลยี ($\bar{X}_{Tech} = 5.23$, $S.D._{Tech} = 1.29$) วิทยาศาสตร์ ($\bar{X}_{Sci} = 5.20$, $S.D._{Sci} = 1.33$) และคณิตศาสตร์ ($\bar{X}_{Math} = 4.75$, $S.D._{Math} = 1.38$) ตามลำดับ ซึ่งเมื่อใช้สถิติทดสอบทีแบบเป็นอิสระต่อกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาวิชาด้านเทคโนโลยีของเพศชายสูงกว่าเพศหญิงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ($t_{Tech} = 2.98$, $p = .003$) ในขณะที่ผู้วิจัยไม่สามารถยืนยันความแตกต่างของระดับเจตคติต่อสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ระหว่างเพศหญิงและชายได้

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประเภทโรงเรียนกับค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อ
สาขาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์

เจตคติรายด้าน	ประเภทโรงเรียน						t(df)	p	95% CI L,U	Effect Size Cohen's d
	โรงเรียนของรัฐ			โรงเรียนเอกชน						
	\bar{X}	S.D.	n	\bar{X}	S.D.	n				
วิทยาศาสตร์	5.17	1.36	267	5.17	1.29	169	.01 (434)	.992	-.26, .26	0
คณิตศาสตร์	4.72	1.41	267	5.00	1.37	169	-2.02 (434)	.044	-.55, - .01	-.20
เทคโนโลยี	5.37	1.30	265	5.71	1.17	169	-2.77 (432)	.006	-.58, - .09	-.27
วิศวกรรมศาสตร์	5.25	1.29	266	5.38	1.36	169	-.98 (433)	.329	-.38, .13	-.10

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประเภทของโรงเรียนกับค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาวิชาด้านสะเต็ม พบว่า กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนรัฐบาล จำนวน 287 คน มีค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในสายอาชีพด้านเทคโนโลยีสูงสุด ($\bar{X}_{Tech} = 5.37$, $S.D._{Tech} = 1.30$) รองลงมาคือ วิศวกรรมศาสตร์ ($\bar{X}_{Eng} = 5.25$, $S.D._{Eng} = 1.29$) วิทยาศาสตร์ ($\bar{X}_{Sci} = 5.17$, $S.D._{Sci} = 1.36$) และคณิตศาสตร์ ($\bar{X}_{Math} = 4.72$, $S.D._{Math} = 1.41$) กลุ่มตัวอย่างจากโรงเรียนเอกชน จำนวน 172 คน มีค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาวิชาด้านเทคโนโลยีสูงสุดเช่นเดียวกัน ($\bar{X}_{Tech} = 5.71$, $S.D._{Tech} = 1.17$) รองลงมาคือ วิศวกรรมศาสตร์ ($\bar{X}_{Eng} = 5.38$, $S.D._{Eng} = 1.36$) วิทยาศาสตร์ ($\bar{X}_{Sci} = 5.17$, $S.D._{Sci} = 1.29$) และคณิตศาสตร์ ($\bar{X}_{Math} = 5.00$, $S.D._{Math} = 1.37$) ตามลำดับ ซึ่งใช้สถิติทดสอบทีแบบเป็นอิสระต่อกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาวิชาด้านเทคโนโลยีของโรงเรียนรัฐบาลต่ำกว่าโรงเรียนเอกชนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ($t_{Math} = -2.02$, $p = .044$; $t_{Tech} = -2.77$, $p = .006$) ในขณะที่ผู้วิจัยไม่สามารถยืนยันความแตกต่างของระดับเจตคติต่อสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ระหว่างโรงเรียนของรัฐและเอกชนได้

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างแผนการศึกษาต่อกับค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาวิชาด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์

เจตคติรายด้าน	แผนการศึกษาต่อ						t(df)	p	95% CI L,U	Effect Size
	วิทย์ - คณิต			อื่น ๆ						
	\bar{X}	S.D.	n	\bar{X}	S.D.	n				Cohen's d
วิทยาศาสตร์	5.50	1.14	246	4.72	1.48	174	5.79 (314.07)	<.001	.51, 1.03	.61
คณิตศาสตร์	5.11	1.35	246	4.44	1.41	174	4.93 (418)	<.001	.40, .94	.49
เทคโนโลยี	5.41	1.29	246	5.15	1.34	173	.818 (417)	.414	-.14, .35	.20
วิศวกรรมศาสตร์	5.55	1.30	246	5.45	1.23	173	2.00 (417)	.046	.00, .52	.08

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างประเภทของแผนการศึกษาต่อกับค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาวิชาด้านสะเต็ม พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีแผนจะเลือกเรียนในสายวิทย์คณิต จำนวน 252 คน มีค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาวิชาด้านวิศวกรรมศาสตร์สูงสุด ($\bar{X}_{Eng} = 5.55$, $S.D._{Eng} = 1.30$) รองลงมาคือ เทคโนโลยี ($\bar{X}_{Tech} = 5.41$, $S.D._{Tech} = 1.29$) คณิตศาสตร์ ($\bar{X}_{Math} = 5.11$, $S.D._{Math} = 1.35$) และวิทยาศาสตร์ ($\bar{X}_{Sci} = 5.50$, $S.D._{Sci} = 1.14$) ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างที่มีแผนจะเลือกเรียนในสายอื่น นอกเหนือจากวิทย์คณิต จำนวน 207 คน มีค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์สูงสุด ($\bar{X}_{Eng} = 5.45$, $S.D._{Eng} = 1.23$) รองลงมาคือ วิทยาศาสตร์ ($\bar{X}_{Sci} = 4.72$, $S.D._{Sci} = 1.48$) คณิตศาสตร์ ($\bar{X}_{Math} = 4.44$, $S.D._{Math} = 1.41$) และเทคโนโลยี ($\bar{X}_{Tech} = 5.15$, $S.D._{Tech} = 1.34$) ตามลำดับ ซึ่งใช้สถิติทดสอบทีแบบเป็นอิสระต่อกัน พบว่า ค่าเฉลี่ยระดับเจตคติต่อสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่มีแผนจะเลือกเรียนในสายวิทย์คณิตสูงกว่าอีกกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ($t_{Sci} = 5.79$, $p < .001$; $t_{Math} = 4.93$, $p < .001$; $t_{Eng} = 2.00$, $p = .046$) ในขณะที่ผู้วิจัยไม่สามารถยืนยันความแตกต่างของระดับเจตคติต่อสาขาวิชาเทคโนโลยีระหว่างแผนการเรียนทั้งสองได้

อภิปรายผล

การศึกษาความสนใจและเจตคติต่อเนื้อหาและอาชีพด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มีเป้าหมายเพื่อศึกษาความสนใจ เจตคติต่ออาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในระบบโรงเรียนในเขตกรุงเทพฯ และปริมณฑล นอกจากนี้ยังศึกษาเปรียบเทียบความสนใจและเจตคติต่ออาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็มของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยจำแนกตามข้อมูลเชิงประชากรศาสตร์และข้อมูลพื้นฐานอื่น ๆ ได้แก่ เพศ แผนการศึกษาต่อ ประเภทของโรงเรียนที่เข้าศึกษา และระดับการศึกษาของบิดามารดา

เนื่องจากมีผลการศึกษาระบุถึงอิทธิพลของเศรษฐกิจของครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพของบิดามารดา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทางเลือกในการศึกษาต่อ ล้วนมีผลต่อการเลือก สาขาวิชาในการศึกษาต่อและการเลือกอาชีพในอนาคต (Middleton & Loughhead, 1993; Otto & Call, 1985; Splete & Freeman-George, 1985)

จากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความสนใจอาชีพด้านสะเต็ม คือ เป้าหมายส่วนบุคคล และการรับรู้ความสามารถของตนเอง ซึ่งผู้เรียนมีการตั้งเป้าหมายในการประกอบ อาชีพที่เกี่ยวข้องกับอาชีพด้านสะเต็ม โดยวางแผนที่เรียนในวิชาที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำความรู้ที่ได้ไปพัฒนา ตนเองและใช้ในการประกอบอาชีพ แต่ในทางกลับกันสภาพแวดล้อมรอบตัวผู้เรียน โดยเฉพาะการได้เห็น แบบอย่างจากบุคคลที่รายรอบตัวผู้เรียน ทั้งคนในครอบครัวหรือบุคคลที่มีชื่อเสียงเป็นที่รู้จักในสังคม กลายเป็นปัจจัยที่มีผลต่อความสนใจในอาชีพด้านสะเต็มน้อยมาก

ผลการศึกษาดังกล่าวสะท้อนให้เห็นว่าการรับรู้ความสามารถของตนเอง ถือเป็นปัจจัยสำคัญ ปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลต่อการตัดสินใจเลือกอาชีพ (Betz & Hackett, 1986; Taylor & Betz, 1983; Patcharapongpan, 2013) ทั้งนี้ความสำคัญด้านการรับรู้ความสามารถของตนเองสะท้อนผ่านการ ศึกษาวิจัยที่ผู้วิจัยใช้โปรแกรมการรับรู้ความสามารถของตนเองในอาชีพต่อการตัดสินใจเลือกอาชีพ แสดงให้เห็นว่าการสร้างให้ผู้เรียนเป็นผู้ที่สามารถตระหนักรู้ถึงความสามารถที่ตนเองมีถือเป็นปัจจัย สำคัญในการตัดสินใจเลือกประกอบอาชีพต่าง ๆ (Khongrakchang, 2015) นอกจากนี้การรับรู้ ความสามารถของตนเองยังมีผลต่อการปฏิบัติงานด้านความสำเร็จของงานที่ทำในอนาคตด้วย (Intarawong, 2017)

นอกจากนี้ปัจจัยด้านเป้าหมายส่วนบุคคลถือเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สะท้อนความสนใจในอาชีพ ด้านสะเต็ม ซึ่งเป้าหมายส่วนบุคคลที่แต่ละคนตั้งเอาไว้มีส่วนเกี่ยวข้องกับความเชื่อมั่น ในตนเอง เป็นความเชื่อในความสามารถที่ตนเองมี ซึ่งหากความเชื่อมั่นในตนเองมีต่ำอาจเป็นอุปสรรค ขัดขวางให้ไม่สามารถไปถึงเป้าหมายที่กำหนดไว้ (Soonsawad, 2015) นอกจากนี้ความเชื่อมั่น ในตนเองแล้ว ความมุ่งมั่นและความรู้สึกอยากเป็นอาชีพใดอาชีพหนึ่งเป็นอีกปัจจัยที่สามารถขับเคลื่อน ไปสู่อาชีพนั้นและแสดงให้เห็นถึงความพร้อมในการประกอบอาชีพ (Kongpin, Jeerapattanatom, & Larpkesorn, 2016) จากปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่าผู้สอนในฐานะผู้ที่ชี้แนะแนวทางการ เรียนรู้ให้ผู้เรียน ควรมีบทบาทในการแนะนำแหล่งข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ข้อมูลข่าวสารในการศึกษา เพื่อเป็นพื้นฐานสำคัญในการรับรู้รายละเอียดการศึกษาในแต่ละสาขาวิชา เพื่อเตรียมตัวในการเรียน และ พัฒนาความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน (Wongsakdirin, 2017)

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ พบว่ามีงานวิจัยจำนวนมากที่อธิบายถึง ความสัมพันธ์ของเศรษฐกิจของครอบครัว ระดับการศึกษาของบิดามารดา อาชีพของบิดามารดา กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนาการในด้านต่าง ๆ และทางเลือกในการศึกษาต่อของบุตร บิดามารดาไม่ เพียงมีอิทธิพลต่อการเลือกสาขาวิชาในการศึกษาต่อเท่านั้น แต่ยังรวมไปถึงการเลือกอาชีพในอนาคตของ เด็กอีกด้วย (Middleton & Loughhead, 1993; Otto & Call, 1985; Splete & Freeman-George, 1985) ในการวิจัยครั้งนี้ เมื่อจำแนกข้อมูลด้านแผนการศึกษาต่อด้วยระดับการศึกษาของบิดาและมารดา พบว่ามากกว่าร้อยละ 75 ของกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนที่มาจากครอบครัวที่บิดาหรือมารดามีระดับ การศึกษาตั้งแต่อุดมศึกษาขึ้นไป ระบุว่าตนเองต้องการเลือกเรียนในสายวิทย์คณิตในระดับชั้น

มัธยมศึกษาตอนปลาย ในทางกลับกัน พบว่ามีเพียงร้อยละ 26 ของกลุ่มตัวอย่างที่มาจากครอบครัวที่มีบิดาหรือมารดาจบการศึกษาระดับประถมศึกษา ระบุว่าตนเองต้องการเลือกเรียนในสายวิทย์คณิต ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยระยะยาว (longitudinal study) ของ Simpkins, Davis-Kean และ Eccles (2006) ที่อธิบายว่าระดับการศึกษาของบิดามารดามีความสัมพันธ์เชิงบวกกับจำนวนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนจะเลือกเรียนในระดับมัธยมศึกษา อย่างไรก็ตาม โมเดลที่ใช้อธิบายปรากฏการณ์นี้ไม่สามารถช่วยยืนยันการเลือกเรียนต่อในสายสะเต็มในระดับอุดมศึกษาได้ ปัจจัยอื่น ๆ ที่ส่งผลกระทบต่อ การเลือกแผนการศึกษาต่อ เช่น เพศ ความสนใจ ประสบการณ์ในอดีต การให้ความสำคัญกับสิ่งนั้น (expectancy - value) การรับรู้ความสามารถของตน (self-efficacy) และ มโนภาพแห่งตน (self-concept) เป็นต้น

เมื่อพิจารณาองค์ประกอบตามลักษณะทางทฤษฎีปัญญาสังคมด้านอาชีพซึ่งมีผลต่อความสนใจในอาชีพและเนื้อหาด้านสะเต็ม พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่วางแผนการศึกษาต่อในสายวิทย์คณิตมีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มตัวอย่างที่วางแผนศึกษาต่อในสายอื่น ในทุกด้าน โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ เป้าหมายส่วนบุคคล (personal goals) ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วย 2 ข้อความ คือ “ฉันวางแผนที่จะใช้ความรู้ทางสะเต็มในการประกอบอาชีพในอนาคต (วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี)” และ “ฉันจะตั้งใจเรียนวิชาสะเต็ม (วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี)” การรับรู้ความสามารถของตนเอง (self-efficacy) ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วย 2 ข้อความ คือ “ฉันสามารถทำคะแนนได้ดีในวิชาสะเต็ม (วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี)” และ “ฉันสามารถทำการบ้านวิชาสะเต็มให้เสร็จได้ (วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี)”

ผลการวิจัยครั้งนี้จึงเป็นไปในทิศทางเดียวกับงานวิจัยอื่น ๆ ก่อนหน้าที่ได้ทำการศึกษาเรื่องความสนใจในอาชีพและกระบวนการตัดสินใจของเยาวชนในการเลือกสาขาเรียนต่อ การรับรู้ความสามารถของตน (self-efficacy) จัดเป็นตัวแปรที่สำคัญอย่างยิ่งยวดที่จะกำหนดการรับรู้ความสามารถในด้านอาชีพ (occupational self-efficacy) และความชอบหรือไม่ชอบในอาชีพนั้น ๆ ผู้วิจัยได้เน้นถึงความสำคัญของการรับรู้ความสามารถของตนเองมากกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาทิ คะแนนเฉลี่ยสะสม (Bandura, Barbaranelli, Caprara, & Pastorelli, 2001) ทั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างได้ให้คะแนนปัจจัยการสนับสนุนทางสภาพแวดล้อมต่ำสุด ซึ่งสามารถอธิบายได้ด้วย 2 ข้อความ คือ “ฉันมีบุคคลที่เป็นแบบอย่างในสายอาชีพสะเต็ม (วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี)” และ “ฉันตระหนักดีว่ามีคนในครอบครัวของฉันที่ใช้ความรู้ในทางสะเต็มในการประกอบอาชีพของเขา (วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี)”

สะท้อนให้เห็นว่า เยาวชนไทยขาดการจุดประกายแรงบันดาลใจด้วยบุคคลต้นแบบในสายวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ บุคคลนี้สามารถเป็นบุคคลทั่วไปที่ประกอบอาชีพในสายสะเต็มหรือเป็นบุคคลในครอบครัวที่ประกอบอาชีพเกี่ยวข้องกับสะเต็มก็ได้ ดังนั้นคำถามที่เกิดขึ้นตามมาคือ เรามีสื่อสาธารณะที่น่าเสนอเรื่องของบุคคลเหล่านี้เพียงพอหรือไม่ พ่อแม่ได้มีการสื่อสารกับลูกในเรื่องอาชีพของคนในครอบครัวอย่างเพียงพอหรือไม่ โรงเรียนได้มีการให้ความรู้ในเรื่องอาชีพและนำเสนอบุคคลที่ประกอบอาชีพนั้น ๆ ให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้อย่างเพียงพอหรือไม่

จากผลการวิจัย กลุ่มตัวอย่างเพศชายและหญิงล้วนมีเจตคติทางบวกต่อสาขาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในระดับที่ไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อถามถึงความสนใจในอาชีพด้านนี้ กลับพบว่า เพศชายมีค่าเฉลี่ยระดับความสนใจในอาชีพที่เกี่ยวกับสายวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์สูงกว่าเพศหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผู้วิจัยไม่สามารถอธิบายได้ว่าเหตุใดเพศหญิงที่ระบุว่าตนมีเจตคติทางบวกต่อวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์กลับไม่สนใจงานในสาขานี้เทียบเท่ากับเพศชาย มีงานวิจัยจำนวนมากที่มุ่งศึกษาเรื่องบทบาทของเพศต่อแรงจูงใจในการเรียน การเลือกเรียน และการประกอบอาชีพในด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (Else-Quest, Hyde, & Linn, 2010; Wang & Degol, 2013) คำถามเรื่องปัจจัยทางด้านทัศนคติที่มีต่อเพศในสายวิชาสะเต็ม อิทธิพลของสังคมและวัฒนธรรมการทำงานที่สื่อภาพลักษณ์ของความเป็นอาชีพของเพศชายและอื่น ๆ น่าจะเป็นคำถามที่ช่วยอธิบายถึงปรากฏการณ์ได้อย่างชัดเจนขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนเองในเรื่องสะเต็ม จะช่วยผลักดันให้เยาวชนเลือกที่จะเรียนต่อหรือทำในเรื่องนั้น ๆ ครูและอาจารย์ที่สอนในสาขาวิชาสะเต็มควรเลือกทำกิจกรรมที่ส่งผลต่อการเพิ่มระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองในเรื่องสะเต็ม ช่วยให้เด็กมีความเชื่อมั่นในศักยภาพของตนเองที่จะสามารถเรียนและประกอบอาชีพสายสะเต็มได้ อาทิ การเรียนรู้ประสบการณ์จากเพื่อนที่ประสบความสำเร็จในการเรียนหรือการทำกิจกรรมเกี่ยวกับสาขาสะเต็ม ทั้งนี้ เพื่อนคนนั้นต้องเป็นบุคคลที่มีทักษะและความรู้ในระดับเดียวกัน เพื่อให้นักเรียนสามารถประเมินได้ว่าเขาก็น่าจะสามารถทำได้เช่นกัน การให้กำลังใจและการชมเชยเมื่อนักเรียนสามารถเรียนหรือทำกิจกรรมได้ดี ก็เป็นวิธีที่สามารถเพิ่มระดับการรับรู้ความสามารถของตนเองได้ แต่คำชมต้องอยู่บนพื้นฐานของความเป็นจริงด้วย
2. ควรประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการมีบุคคลต้นแบบหรือบุคคลที่เป็นแบบอย่างในสายวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อสร้างแรงบันดาลใจในการเลือกสาขาการเรียนและอาชีพ ให้เยาวชนเห็นถึงความมีอยู่จริงและความเป็นไปได้ในการประกอบอาชีพด้านสะเต็ม นอกเหนือจากการสร้างแรงบันดาลใจ บุคคลต้นแบบเหล่านี้จะช่วยเป็นแบบอย่างในการดำเนินชีวิตให้กับเยาวชนอีกด้วย
3. นโยบายด้านการศึกษา ครูอาจารย์ และผู้ปกครองควรปลูกฝังเยาวชนในเรื่องความสำคัญของการยอมรับความแตกต่างหลากหลายและการเปิดรับทุกคนอย่างเท่าเทียม เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านวัฒนธรรมและนโยบายที่เอื้อต่อการทำงานของเพศหญิงและอื่น ๆ ในวิชาชีพด้านสะเต็ม

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้มีข้อจำกัดเนื่องจากศึกษาเฉพาะนักเรียนในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑลเท่านั้น ยังไม่ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างของนักเรียนในพื้นที่อื่น ๆ และนักเรียนในกลุ่มโรงเรียนขยายโอกาส ผลการวิจัยที่ได้ยังไม่สามารถนำไปอ้างอิงยังกลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ทั่วไปได้ ในการวิจัยครั้งต่อไปควรขยายกลุ่มตัวอย่าง ประเภทของโรงเรียน และพื้นที่ศึกษาเพื่อให้ได้ ข้อมูลที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์มากขึ้น

2. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกตัวแปรทางประชากรศาสตร์มาเพื่อจำแนกกลุ่มนักเรียน ได้แก่ เพศ ประเภทของโรงเรียน แผนการศึกษาต่อ ระดับการศึกษาของบิดาและมารดา ยังมีตัวแปรทาง ประชากรศาสตร์อีกหลายตัวแปรที่น่าสนใจและสามารถนำมาใช้ในการจำแนกและเปรียบเทียบความ แตกต่างระหว่างกลุ่มได้ อาทิ รายได้ของบิดามารดา การใช้เวลาว่างของนักเรียน การเข้าชมรม การเข้าถึงแหล่งเรียนรู้แบบออนไลน์และออฟไลน์ ซึ่งอาจทำให้ได้ข้อมูลใหม่ที่สามารถอธิบาย ปรากฏการณ์นี้ได้ดียิ่งขึ้น

3. การศึกษาเพิ่มเติมในลักษณะของงานเชิงคุณภาพจะสามารถช่วยผู้วิจัยให้อธิบายถึงเจตคติ ปัจจัย และกระบวนการตัดสินใจของนักเรียนในการเลือกสาขาและอาชีพด้านสะเต็มได้ดียิ่งขึ้น

4. การศึกษาอย่างต่อเนื่องแบบระยะยาว (longitudinal study) จะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถ เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของระดับค่าเฉลี่ยเรื่องความสนใจและเจตคติของนักเรียนระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 ต่อเนื้อหาและอาชีพด้านสะเต็ม ซึ่งจะทำให้ได้ฐานข้อมูลที่สามารถใช้ในการสร้าง โมเดลเพื่อทำนายแนวโน้ม (predictive model) ของผู้เข้าศึกษาต่อสาขาสะเต็มในระดับอุดมศึกษา และตลาดแรงงานไทยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากกองทุนวิจัยมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ประจำปี งบประมาณ 2559

References

- Bandura, A. (1991). Social cognitive theory of self-regulation. **Organizational Behavior & Human Decision Processes**. 2, 248.
- Bandura, A., Barbaranelli, C., Caprara, G. V., & Pastorelli, C. (2001). Self-efficacy beliefs as shapers of children's aspirations and career trajectories. **Child development**. 72(1), 187-206.
- Betz, N. E., & Hackett, G. (1986). Applications of self-efficacy theory to understanding career choice behavior. **Journal of social and clinical psychology**. 4(3), 279-289.
- Christensen, R. & Knezek, G. (2017) Relationship of Middle School Student STEM Interest to Career Intent. **Journal of Education in Science, Environment and Health**. 3(1), 1-13.
- Digital Age Magazine. (2017). **Investigating Thai labor workforce in the Digital era**. Retrieved from <https://www.digitalagemag.com/สำรวจตลาดแรงงานไทยยุคดิจิทัล-สิ่งที่นักศึกษาต้องปรับตัว-และองค์กรต้องเปลี่ยนแปลง/>

- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Linn, M. C. (2010). Cross-national patterns of gender differences in mathematics: a meta-analysis. *Psychological bulletin*, 136(1), 103.
- Intarawong, S. (2017). ‘itthiphon rawāng kānraprū khwāmsāmān nai ton‘ēng kānraprū laksana ngān thī ton patibat læ khunnaphāp chīwit thī dī nai kānthamngān thī mī tō phonkān patibat ngān khōng bukkhalākōn nai sathāban ‘udomsuksā mai [Influence of perceived self-efficacy, job characteristics and quality of working life on job performance of staff in new university association]. Doctoral dissertation. Rajamangala University of Technology Thanyaburi.
- Khongrakchang, M. (2015). kānsuksā phon khōng prokrām kānraprū khwāmsāmān khōng ton‘ēng nai ‘āchīp tō kāntatsinchai lūk ‘āchīp khōng nakriān matthayommasuksā pī thī hok [Effects of a career self-efficacy program on career decision making of grade 12 students]. Doctoral dissertation. Chulalongkorn University.
- Kier, M. W., Blanchard, M. R., & Albert, J. L. (February, 2014). Connecting students to STEM careers. *Science Scope*, 72-76.
- Kongpin, K., Jeerapattananorn, P., & Larpkesorn, P. (2016). khunnalaksana thī sadāng thung khwām phrōm thāng ‘āchīp khōng nakriān chan matthayommasuksā pī thī sām rōngriān ‘atthawit Krung Thēp Mahā Nakhōn [Characteristics of occupational readiness of mathayomsuksa three students at Attawit school, Bangkok]. *Kasetsart Educational Review*. 31(3), 63 – 69.
- Lent, R. (2013). Social cognitive career theory in S. D. Brown, & R. W. Lent (Eds.), *Career development and counseling: Putting theory and research to work*. (pp. 115-146). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Lent, R. W., Brown S.D., & Hackett, G. (1994). Toward a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*. 45, 79-122.
- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hackett, G. (2000). Contextual supports and barriers to career choice: A social cognitive analysis. *Journal of Counseling Psychology*. 47(1), 36-49. doi:10.1037/0022-0167.47.1.36
- Middleton, E. B., & Loughhead, T. A. (1993). Parental influence on career development: An integrative framework for adolescent career counseling. *Journal of career development*. 19, 161-173.

- National Statistics Office. (2016). **sathiti kamlang rængngān dān wittayāsāt theknōlōyī læ nawattakam : phūsamret kānsuksā dān wittayāsāt læ theknōlōyī tæ tham ngān dān ‘ūn** [Statistics of employed persons graduated in Science and Technology but work in other fields by occupation]. Retrieved from <http://stiic.sti.or.th/stat/ind-lf/ind-lf-g002/lf-t015/>
- Otto, L. B., & Call, V. R. (1985). Parental influence on young people's career development. *Journal of Career Development*. 12(1), 65-69.
- Patcharapongpan, P. (2013). **kānraprū khwāmsāmāt hæng ton nai kāntatsinčaj lūak ‘āchīp khōng nakriān radap chan matthayommasuksā tōñ plāi rōngriān sathit Mahawittayalai Rāmkhamhæng** [The career decision making self-efficacy of senior students the demonstration School of Ramkhamhaeng University]. Master's thesis. Srinakarinwirot University.
- Roamchart, P., Yoelao, D., Seedagulrit, S., & Boonprakob, M. (2011). **patchai choēng sāhēt khōng khwām phukphan tō botbāt ‘ēkkalak khōng nakriān wittayāsāt ræng chungčaj nai kān riān wittayāsāt læ khwām khlumkhrūa nai botbāt thī mī phon tō phruttkam tām botbāt khōng nakriān wittayāsāt thī mī khwāmsāmāt phisēt thāng wittayāsāt læ khanittasāt** [Antecedents of role commitment, identity, learning motivation, and role ambiguity concerning role performance of gifted students in Science and Mathematics]. *Journal of Behavioral Science*. 17(1), 55-78.
- Roller, S. A., Lampley, S. A., & Dillihunt, M. L. (June 24-27, 2018). **Student attitudes toward STEM: A revised instrument of social cognitive career theory construction (Fundamental)**. Proceeding paper ASEE, Salt Palace Convention Center, South Lake City, UT.
- Simpkins, S. D., Davis-Kean, P. E., & Eccles, J. S. (2006). Math and science motivation: A longitudinal examination of the links between choices and beliefs. *Developmental psychology*. 42(1), 70.
- Soonsawad, N. (2015). **kān tangpaomāi khōng chīwit læ kānthamngān** [Setting goals of life and work]. *Journal of Information*. 14(2), 21-36.
- Splete, H., & Freeman-George, A. (1985). Family influences on the career development of young adults. *Journal of Career Development*. 12(1), 55-64.
- Taylor, K. M., & Betz, N. E. (1983). Applications of self-efficacy theory to the understanding and treatment of career indecision. *Journal of vocational behavior*. 22(1), 63-81.

- Tyler-Wood, T., Knezek, G., & Christensen, R. (2010). Instruments for assessing interest in STEM content and careers. **Journal of Technology and Teacher Education**. 18, 345-368.
- Wang, M. T., & Degol, J. L. (2013). Motivational pathways to STEM career choices: Using expectancy-value perspective to understand individual and gender differences in STEM fields. **Developmental Review**. 33, 304-340.
- Wongsakdirin, W. (2017). k̄nsuks̄ khwāmtoṅkān læ chōṅthāng kānraprū khōmūn s̄rasonthēt nai k̄nsuks̄ tō radap ‘udomsuks̄ khōṅ nakriān chan matthayommasuks̄ tōṅ plāi rōngriān s̄thit Mahawitthayalai Sinlapakōṅ [The study of desire and recognition of information technology for studying in higher education of senior secondary students in demonstration school of Silpakorn University]. **Veridian E-Journal, Silpakorn University**. 10(1), 1305 – 1320.
- Zorlu, F. & Zorlu, Y. (2017). Comparison of Science Process Skills with Stem Career Interests of Middle School Students. **Universal Journal of Educational Research**. 5, 2117-2124.