

แบบจำลองการพัฒนาสมรรถนะกำลัง คนรองรับโลกศตวรรษที่ 21

สุภมาส อังคุชิตี*

Received: April 1, 2018

Revised: August 1, 2018

Accepted: August 6, 2018

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและตรวจสอบความตรงของแบบจำลองการพัฒนาสมรรถนะกำลังคนรองรับโลกศตวรรษที่ 21 2) สมรรถนะด้านการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน 3) สมรรถนะความสามารถในการคิดคำนวณ และ 4) สมรรถนะความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี กลุ่มตัวอย่างคือ ประชากรไทยที่มีอายุระหว่าง 15-65 ปี มีอาชีพครอบคลุม ภาคบริการ ภาคเกษตร และภาคอุตสาหกรรม จำนวน 2,000 คน ในเขตภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ ภาคกลาง รวมกรุงเทพมหานครและปริมณฑล เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบสอบถาม แบบทดสอบ และแบบสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โมเดลสมการโครงสร้าง

ผลการวิจัยพบว่า

1) แบบจำลองการพัฒนาสมรรถนะกำลังคนรองรับโลกศตวรรษที่ 21 ด้านการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน ความสามารถในการคิดคำนวณ และความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยมีค่าสถิติแสดงความสอดคล้องคือ ไคสแควร์ = 739.06, $df = 216$, $p = 0.00$, $\chi^2/df = 3.42$; RMSEA = 0.035, SRMR = 0.032, CFI = 0.99, GFI = 0.97, AGFI = 0.96

2) สมรรถนะด้านการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่านได้รับอิทธิพลอย่างมากจากความรู้สึกรู้สึกดีต่อตนเองในการอ่าน แรงจูงใจในการอ่าน ความสนใจในการอ่าน และความหลากหลายของสื่อการอ่าน ได้รับอิทธิพลขนาดปานกลางจากการสนับสนุนของโรงเรียน/หน่วยงานในการอ่าน และได้รับอิทธิพลเล็กน้อยจากการสนับสนุนของชุมชนและเจตคติต่อการอ่าน

3) สมรรถนะด้านความสามารถในการคิดคำนวณได้รับอิทธิพลอย่างมากจากเจตคติต่อการคิดคำนวณ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการคิดคำนวณ ความยืดหยุ่นต่อการคิดคำนวณ ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการคิด

*ค.บ. (เกียรตินิยมอันดับ 1 การสอนคณิตศาสตร์), ค.ม. (การวัดและประเมินผลการศึกษา), ค.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา) รองศาสตราจารย์ประจำสำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

คำนวณ และการสนับสนุนจากครอบครัว และได้รับอิทธิพลทางตรงอย่างมากจากสมรรถนะด้านการรู้หนังสือ และความสามารถในการอ่าน ทั้งนี้ ความรู้สึกนึกคิดต่อตนเองในการอ่าน แรงจูงใจในการอ่าน ความสนใจในการอ่าน และความหลากหลายของสื่อการอ่าน และการสนับสนุนของโรงเรียน/หน่วยงานในการอ่านยังส่งผลทางอ้อมต่อสมรรถนะด้านความสามารถในการคิดคำนวณ

4) สมรรถนะด้านความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี ได้รับอิทธิพลอย่างมากจากการคิดเชิงระบบ การสนับสนุนในการใช้เทคโนโลยี ความเป็นผู้นำทางเทคโนโลยีของผู้บริหาร การพัฒนาบุคลากรด้านเทคโนโลยีสารสนเทศจากหน่วยงาน และแรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยี ได้รับอิทธิพลขนาดปานกลางจากการยอมรับการใช้เทคโนโลยี รวมถึงได้รับอิทธิพลเล็กน้อยจากการเข้าถึงและการใช้เทคโนโลยี และทักษะการใช้เทคโนโลยีของคนในครอบครัวและชุมชน

คำสำคัญ : สมรรถนะกำลังคนรองรับโลกศตวรรษที่ 21 โมเดลสมการโครงสร้าง

ผู้รับผิดชอบบทความ : รศ.ดร.สุภมาส อังศุโชติ สำนักทะเบียนและวัดผล มหาวิทยาลัยสุโขทัย
ธรรมาธิราช 9/9 หมู่ที่ 9 ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120 โทรศัพท์ 08 5366 9212
E-mail : supamas_ang@hotmail.com

The 21st Century Workforce Competencies Development Model

Supamas Angsuchoti*

Abstract

This research aimed to develop and validate the causal relationship model of 21st century workforce competencies development which focused on literacy and reading component skills, numeracy, and problem solving in technology-rich environments. The sample consisted of 2,000 Thai citizen aged 15-65 years who worked in agriculture, industry, and service sector from Northern region, Northeast region, Southern region, Central region and Bangkok Metropolitan Region. The researcher used the developed questionnaire, the developed scale, and interview method to collect the data. The structural equation model was analyzed.

The results were as follows:

1) The 21st century workforce competencies development model was consistent with the empirical data: Chi-square = 739.06, df = 216, p = 0.00, χ^2/df = 3.42, RMSEA = 0.035, SRMR = 0.032, CFI = 0.99, GFI = 0.97, and AGFI = 0.96.

2) Reading self-concept, reading motivation, reading interest, and the variety of reading media had a great effect on literacy and reading component skills while the encouragement from school/reading organization had a moderate effect on literacy and reading component skills. The encouragement from community and reading attitude had a little effect on literacy and reading component skills.

3) Attitude towards mathematics, mathematics achievement motivation, mathematics engagement, mathematical experience, and the encouragement from family had a great effect on numeracy. In addition, literacy and reading component skills (reading self-concept, reading motivation, reading interest, the variety of reading media, and the encouragement from school/reading organization) had a direct effect on numeracy as well.

* Ph.D. (Measurement and Evaluation), Associate Professor, Official of Registration Records and Evaluation, Sukhothai Thammathirat Open University

4) Systems Thinking, the encouragement in using technology, the technology leadership of senior administrator, organizational workforce development in information and technology, and motivation of using technology had a great effect on problem solving in technology-rich environments while acceptance of using technology had a moderate effect on problem solving in technology-rich environments. Lastly, information technology accessibility, and family and community skills in using technology had a little effect on problem solving in technology-rich environments.

Keywords : The 21st century workforce competencies, Structural Equation Model

Corresponding Author : Assoc. Prof. Supamas Angsuchoti, Office of Registration Records and Evaluation, Sukhothai Thammathirat Open University, 9/9 Moo 9 Chaengwattana Rd. Bangpood, Pakkret Nonthaburi 11120. Tel 08 5366 9212 E-mail : supamas_ang@hotmail.com

บทนำ

กส จัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เน้นที่องค์ความรู้ ทักษะ ความเชี่ยวชาญและสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียนเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมแห่งการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน ศาสตราจารย์ นายแพทย์วิจารณ์ พานิช (2556) ได้กล่าวว่า การศึกษาในศตวรรษที่ 21 ซึ่งคนทุกคนต้องเรียนรู้ตั้งแต่ชั้นอนุบาลไปจนถึงมหาวิทยาลัย และตลอดชีวิต ประกอบด้วย 3R x 7C

3R ได้แก่ อ่านออก (Reading) เขียนได้ (Writing) คิดเลขเป็น (Arithmetic)

7C ได้แก่ 1) ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และทักษะในการแก้ปัญหา (Critical Thinking & Problem Solving) 2) ทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity & Innovation) 3) ทักษะด้านความเข้าใจต่างวัฒนธรรม ต่างกระบวนทัศน์ (Cross-Cultural Understanding) 4) ทักษะด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ (Collaboration, Teamwork & Leadership) 5) ทักษะด้านการสื่อสาร สารสนเทศ และรู้เท่าทันสื่อ (Communications, Information & Media Literacy) 6) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Computing & ICT Literacy) และ 7) ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (Career & Learning Skills)

การศึกษาในศตวรรษที่ 21 จึงต้องเตรียมคนออกไปเป็นคนที่ใช้ความรู้ (knowledge worker) และเป็นบุคคลพร้อมเรียนรู้ (learning person) ไม่ว่าจะประกอบสัมมาชีพใด ดังนั้น ทักษะสำคัญที่สุดของศตวรรษที่ 21 จึงเป็นทักษะของการเรียนรู้ (learning skills) (วิจารณ์ พานิช, 2556)

ในปี 2557 สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ได้จัดทำโครงการพัฒนาเครื่องมือวัดและประเมินสมรรถนะผู้ใหญ่ที่จำเป็นต่อการก้าวเข้าสู่สังคมโลกศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน ความสามารถในการคิดคำนวณ และความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี

การรู้หนังสือ (Literacy) หมายถึง ความสามารถในการอ่านเพื่อรู้ เข้าใจ วิเคราะห์ สรุปสาระสำคัญ ประเมินสิ่งที่อ่านจากสื่อประเภทต่าง ๆ นำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันและการอยู่ร่วมกันในสังคม และใช้การอ่านเพื่อการศึกษาเรียนรู้ ตลอดชีวิต พัฒนาองค์ความรู้และศักยภาพอันเป็นพื้นฐานการศึกษาต่อในระดับสูงหรือหน้าที่การงานอาชีพ

ความสามารถในการอ่าน (Reading Components) หมายถึง ทักษะขั้นพื้นฐานในการรับรู้ตัวอักษร ตัวเลข และควมมีประสิทธิภาพในการประมวลผลในองค์ประกอบของภาษาเขียน ตัวอักษร คำ ประโยค และกลุ่มข้อความและเข้าใจประโยคพื้นฐาน

ความสามารถในการคิดคำนวณ (Numeracy) หมายถึง ความสามารถในการจัดการข้อมูล การใช้ข้อมูล การตีความ แปลความ การนำเสนอข้อมูลและแนวคิดทางคณิตศาสตร์ และสามารถใช้กระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการจัดการสถานการณ์ในชีวิตประจำวัน

ความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี (Problem Solving in Technology-rich Environment) หมายถึง การแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์ โดยการใช้ทักษะไอซีที เทคโนโลยีดิจิทัล เครื่องมือในการสื่อสารหรือเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ เพื่อใช้ในการ

แสวงหา การประเมินข้อมูลสารสนเทศ และการสื่อสารร่วมกับผู้อื่น

เครื่องมือนี้ถูกนำไปวัดกับกลุ่มที่มีอายุระหว่าง 15-65 ปี จาก 3 ภาคเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ คือ ภาคเกษตร ภาคอุตสาหกรรม และภาคบริการ พบว่า ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 52.71, 30.53 และ 27.80 ตามลำดับ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2557) จึงเป็นที่มาของการศึกษาว่า ปัจจัยเชิงสาเหตุอะไรที่มีอิทธิพลต่อระดับสมรรถนะด้านการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน ความสามารถในการคิดคำนวณ และความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี อันจะนำไปสู่การกำหนดนโยบาย และมาตรการต่าง ๆ ในการพัฒนากำลังคนในแต่ละสมรรถนะอย่างชัดเจน เกิดประสิทธิผล และสอดคล้องกับสภาพปัจจุบันในแต่ละสมรรถนะของกำลังคน และเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่ทรัพยากรมนุษย์ของประเทศในการก้าวสู่สังคมโลกศตวรรษที่ 21

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อพัฒนาและตรวจสอบความตรงของแบบจำลองการพัฒนาสมรรถนะกำลังคนรองรับโลกศตวรรษที่ 21 ด้านการรู้หนังสือ (Literacy) และความสามารถในการอ่าน (Reading Component Skills) ความสามารถในการคิดคำนวณ (Numeracy) และความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี (Problem Solving in Technology-Rich Environments) กับข้อมูลเชิงประจักษ์

กรอบแนวคิดการวิจัย

ปัจจัยสนับสนุนการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน ประกอบด้วย เจตคติต่อการอ่าน (Fabio *et al.*, 2010; Perkins *et al.*, 2011; Retelsdorf *et al.*, 2011; ศิริรัตน์ จำแนกสาร, 2556, Guthrie, *et al.*, 2012; นฤมล ตันธสุเรศรัฐ และคณะ, 2555) แรงจูงใจในการอ่าน (Staden and Bosker, 2014; Park, 2008) การรู้สึกรู้สึกดีต่อตนเองในการอ่าน (Geske and Ozola, 2008; Fabio *et al.*, 2010; Retelsdorf *et al.*, 2011; Swalander and Taube, 2007) ความสนใจในการอ่าน (Perkins *et al.*, 2011; Brozo *et al.*, 2007; Elley, 1994) ความหลากหลายของสื่อการอ่าน (Perkins *et al.*, 2011; Brozo *et al.*, 2007; OECD, 2010) การสนับสนุนจากชุมชน และการสนับสนุนของโรงเรียน/หน่วยงานในการอ่าน (Fabio *et al.*, 2010; Geske and Ozola, 2008)

ปัจจัยที่สนับสนุนความสามารถในการคำนวณประกอบด้วย เจตคติต่อการคิดคำนวณ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการคิดคำนวณ (แหลมทอง สำราญสุข, 2552; จุฑามาศ กัณหา และบัณฑิตา อินสมบัติ, 2557; วัลลญา หวังประเสริฐ, 2555) ความยึดมั่นผูกพันต่อการคิดคำนวณ (Corpentieri *et al.*, 2010; Warren, Young and deVries, 2008) และการสนับสนุนจากครอบครัว (Bas and Kuiper, 1999; Schreiber, 2002; Kiamanesh, 2002; Bicer *et al.*, 2000) และประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการคำนวณ (Straesser, 2015; Gal, 2000)

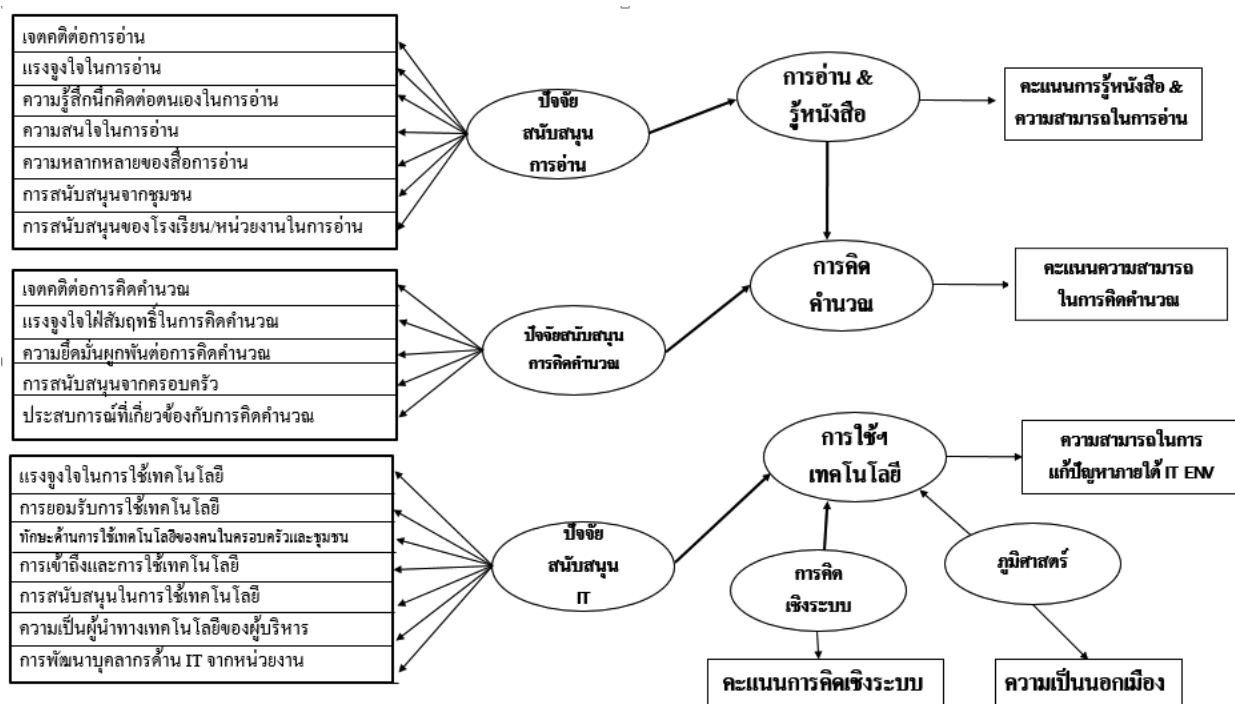
ปัจจัยที่สนับสนุนความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีประกอบด้วย แรงจูงใจในการใช้

เทคโนโลยี (วีณา จีระแพทย์, 2544; สุวิชา ชูศรียิ่ง, 2553) การยอมรับการใช้เทคโนโลยี (อรทัย เลื่อนวัน, 2555) ทักษะการใช้เทคโนโลยีของคนในครอบครัวและชุมชน การเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศ และภาคภูมิศาสตร์ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2557) การสนับสนุนในการใช้เทคโนโลยี (ศุภกิตติ ทองสี, 2552) ความเป็นผู้นำทางเทคโนโลยีของผู้บริหาร (ปภาวดี ประจักษ์ศุภานิติ, 2557; จีวรธรณ์ เล่งพานิชย์ และกฤตพา แสนชัยธร, 2552; ศุภกิตติ ทองสี, 2552) การพัฒนาบุคลากรด้าน IT จากหน่วยงาน (จักรพงศ์ สุวรรณวัณ, 2552; อนุทิน จิตตะสิริ, 2541) การคิดเชิงระบบ

(Ackoff, 2010; สุวิชา ชูศรียิ่ง, 2553)

การรู้หนังสือและความสามารถในการอ่านเป็นพฤติกรรมพื้นฐานทางการคำนวณ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2557) และจากข้อมูลการสำรวจทักษะของผู้ใหญ่ ของ OECD ในปี 2013 กับประชากรอายุ 16-65 ปี จาก 22 ประเทศพบว่าคะแนนเฉลี่ยการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่านของทั้ง 22 ประเทศมีความสัมพันธ์กับคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดคำนวณ 0.846 (OECD, 2013)

ซึ่งสามารถเขียนเป็นกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะของกำลังคนรองรับโลกศตวรรษที่ 21

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย ประชากรไทยที่มีอายุระหว่าง 15-65 ปีที่มีอาชีพครอบคลุม 3 ภาคการผลิตคือ ภาคบริการ ภาคเกษตร และภาคอุตสาหกรรมใน 5 ภูมิภาคของประเทศไทย ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคใต้ ภาคกลาง และกรุงเทพมหานครและปริมณฑล ภูมิภาคละ 400 คน โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multi-stage random sampling) โดยการสุ่มจังหวัดในเขตภูมิภาคต่าง ๆ ทั้ง 4 ภูมิภาค รวมกรุงเทพมหานครและปริมณฑล มาเป็นจังหวัดตัวอย่างภาคละ 3 จังหวัด โดยใช้ภาคการผลิตเป็น

ตัวแปรแบ่งชั้นประกอบด้วย 3 ภาคคือ ภาคบริการ ใช้เกณฑ์จังหวัดที่มีจำนวนสถานประกอบการธุรกิจทางการบริการมากที่สุด ภาคเกษตรใช้เกณฑ์จังหวัดที่มีจำนวนผู้ถือครองทำการเกษตรมากที่สุด และภาคอุตสาหกรรมใช้เกณฑ์จังหวัดที่มีโรงงานอุตสาหกรรมมากที่สุด โดยสุ่มภาคละ 3 จังหวัด รวมเป็นจังหวัดตัวอย่างทั้งหมด 15 จังหวัด จากนั้นสุ่มอำเภอมาจังหวัดละ 2 อำเภอ เป็นอำเภอที่อยู่ในเขตเมืองและอำเภอกึ่งเมืองโดยใช้เกณฑ์อำเภอที่มีจำนวนประชากรมากที่สุด ใช้อัตราส่วนภาคบริการ : ภาคเกษตร : ภาคอุตสาหกรรม เป็น 3 : 3 : 2 ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ภูมิภาค	ภาคอุตสาหกรรม		ภาคเกษตร		ภาคบริการ	
	จังหวัด	จำนวน	จังหวัด	จำนวน	จังหวัด	จำนวน
กรุงเทพฯ และปริมณฑล	สมุทรปราการ	100	นครปฐม	150	กรุงเทพฯ	150
ภาคกลาง	ชลบุรี	100	กาญจนบุรี	150	พระนครศรีอยุธยา	150
ภาคเหนือ	เชียงใหม่	100	เชียงราย	150	นครสวรรค์	150
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	นครราชสีมา	100	อุบลราชธานี	150	ขอนแก่น	150
ภาคใต้	สงขลา	100	นครศรีธรรมราช	150	สุราษฎร์ธานี	150
รวม		500		750		750

ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วยปัจจัยต่าง ๆ 8 ปัจจัย ดังนี้

1. ปัจจัยภายนอก 5 ปัจจัย ได้แก่ (1) ปัจจัยสนับสนุนการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน (2) ปัจจัยสนับสนุนความสามารถในการคิดคำนวณ (3) ปัจจัยสนับสนุนความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี (4) การคิดเชิงระบบ และ (5) ภูมิศาสตร์

2. ปัจจัยภายใน 3 ปัจจัย ได้แก่ (1) การรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน (2) ความสามารถในการคิดคำนวณ (3) ความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี

ตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตปรากฏตามกรอบแนวคิดการวิจัยได้ดังภาพที่ 1

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

หน่วยงานที่เกี่ยวข้องจะได้นำปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะกำลังคนรองรับโลกศตวรรษที่ 21 ไปใช้ในการวางแผนพัฒนาสมรรถนะกำลังคนสำหรับคนรุ่นใหม่ในอนาคตต่อไป ครอบคลุมได้แนวทางในการอบรม เลี้ยงดูบุตรหลานเพื่อให้มีสมรรถนะทั้ง 3 ด้านที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตรประจำวันได้ และได้วิธีการ/กิจกรรมที่ส่งเสริมสมรรถนะทั้ง 3 ด้านของบุตรหลาน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาเอกสารงานและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย
2. ตรวจสอบความตรงของกรอบแนวคิดการวิจัย โดยการระดมความคิดจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 18 คน
3. พัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบสอบถามสำหรับตัวแปรสังเกตได้ มีค่าความเที่ยงระหว่าง 0.86-0.98 แบบทดสอบวัดการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถในการแก้ปัญหา ภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี และการคิดเชิงระบบมีค่าความยาก 0.46-0.48 อำนาจจำแนก 0.48-0.72 ค่าความเที่ยงระหว่าง 0.64-0.87

4. เก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนามจากกลุ่มตัวอย่างทั่วประเทศ 4 ภูมิภาค และกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ภูมิภาคละ 400 คน รวมทั้งหมด 2,000 คน

5. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้การวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างด้วยโปรแกรมลิซเรล เพื่อตรวจสอบความตรงของแบบจำลองการพัฒนาสมรรถนะกำลังคนรองรับโลกศตวรรษที่ 21 กับข้อมูลเชิงประจักษ์

6. จัดประชุมระดมความคิดโดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 13 คน พิจารณาผลการวิเคราะห์แบบจำลองการพัฒนาสมรรถนะของกำลังคนรองรับโลกศตวรรษที่ 21 เพื่อเสนอความเห็นในการจัดทำข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ผลการวิจัย

1. แบบจำลองการพัฒนาสมรรถนะกำลังคนรองรับโลกศตวรรษที่ 21 ที่พัฒนาขึ้นสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าสถิติแสดงความสอดคล้อง ไคสแควร์ = 739.06, $df = 216$, $p = 0.00$, $\chi^2/df = 3.42$, RMSEA = 0.035, SRMR = 0.032, CFI = 0.99, GFI = 0.97, AGFI = 0.96 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยสนับสนุนสมรรถนะต่าง ๆ และอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมของปัจจัยต่าง ๆ แสดงในตารางที่ 2-3 และภาพที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยสนับสนุนสมรรถนะต่าง ๆ ในแบบจำลองการพัฒนาสมรรถนะกำลังคนรองรับโลกศตวรรษที่ 21

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ			ค่า	ρ_c	ρ_v
	Std. Loading	SE	t-value	สัมประสิทธิ์ R^2		
ปัจจัยสนับสนุนการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน (R_PRO)					0.56	0.48
เจตคติต่อการอ่าน (RATT)	.43	.02	19.31**	.18		
แรงจูงใจในการอ่าน (RMOT)	.88	.01	48.78**	.77		
ความรู้สึกรู้สึกดีต่อตนเองในการอ่าน (RSELF)	.91	.01	51.58**	.82		
ความสนใจในการอ่าน (RINT)	.73	.02	36.74**	.53		
ความหลากหลายของสื่อการอ่าน (MEDIA)	.72	.02	36.53**	.52		
การสนับสนุนจากชุมชน (RCOMM)	.44	.02	19.60**	.19		
การสนับสนุนของโรงเรียน/หน่วยงานในการอ่าน (RSCWRK)	.59	.02	28.46**	.35		
ปัจจัยสนับสนุนความสามารถในการคิดคำนวณ (M_PRO)					0.66	0.60
เจตคติต่อการคิดคำนวณ (MATT)	.90	.01	51.00**	.81		
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการคิดคำนวณ (MMOT)	.85	.01	46.32**	.72		
ความยืดหยุ่นผูกพันต่อการคิดคำนวณ (MENG)	.82	.02	43.69**	.67		
การสนับสนุนจากครอบครัว (MFAM)	.75	.02	38.68**	.56		
ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณ (MEXP)	.78	.02	40.04**	.60		
ปัจจัยสนับสนุนความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี (IT_PRO)					0.57	0.51
แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยี (ITMOT)	.84	.02	45.03**	.71		
การยอมรับการใช้เทคโนโลยี (ITACP)	.58	.02	27.60**	.34		
ทักษะด้านการใช้เทคโนโลยีของคนในครอบครัวและชุมชน (ITSKIL)	.19	.02	8.40**	.04		
การเข้าถึงและการใช้เทคโนโลยี (ITAVA)	.26	.03	11.84**	.07		
การสนับสนุนในการใช้เทคโนโลยี (ITSUP)	.95	.02	55.87**	.91		

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ตัวแปร	น้ำหนักองค์ประกอบ			ค่าสัมประสิทธิ์ R^2	ρ_c	ρ_v
	Std. Loading	SE	t-value			
ความเป็นผู้นำทางเทคโนโลยีของผู้บริหาร (ITADM)	.90	.02	50.70**	.80		
การพัฒนาบุคลากรด้าน IT จากหน่วยงาน (ITHR)	.85	.02	46.64**	.72		
การคิดเชิงระบบ (SYSTHK)					1.00	1.00
การคิดเชิงระบบ (THINK)	1.00	-	-	1.00		
ภูมิศาสตร์ (GEO)					1.00	1.00
ความเป็นในเมือง (CITY)	1.00	-	-	1.00		

** $p < .01$

จากตารางที่ 2 พบว่า

1. ปัจจัยสนับสนุนการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน (R_PRO) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (ρ_c) 0.56 และความแปรปรวนเฉลี่ยที่สกัดได้ (ρ_v) 0.48 ต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัว **กลุ่มแรก** มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไปเป็นตัวแปรที่มีความสำคัญมากในการสนับสนุนการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน (R_PRO) เรียงตามลำดับจากค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานมากไปน้อย ได้แก่ RSELF, RMOT, RINT และ MEDIA ตัวแปรทั้ง 4 มีค่าสัมประสิทธิ์ R^2 เท่ากับ 0.82, 0.77, 0.53 และ 0.52 ตามลำดับ **กลุ่มที่สอง** มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานระหว่าง 0.50-0.69 เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญในการสนับสนุน R_PRO ปานกลาง ได้แก่ ตัวแปรสังเกตได้ RSCWRK มีค่าสัมประสิทธิ์ R^2 เท่ากับ 0.35 **กลุ่มที่สาม** มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานต่ำกว่า 0.50 เป็นตัวแปรที่มีความสำคัญ

ในการสนับสนุน R_PRO น้อย ได้แก่ ตัวแปรสังเกตได้ RCOMM และ RATT มีค่าสัมประสิทธิ์ R^2 เท่ากับ 0.19, 0.18 ตามลำดับ

2. ปัจจัยสนับสนุน (M_PRO) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (ρ_c) 0.66 และความแปรปรวนเฉลี่ยที่สกัดได้ (ρ_v) 0.60 เป็นไปตามเกณฑ์ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัว และค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานมากกว่า 0.70 แสดงว่าตัวแปรทุกตัวมีความสำคัญมากในการสนับสนุนความสามารถในการคิดคำนวณ เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ MATT, MMOT, MENG, -MEXP และ MFAM มีค่าสัมประสิทธิ์ R^2 เท่ากับ 0.81, 0.72, 0.67, 0.60 และ 0.56 ตามลำดับ

3. ปัจจัยสนับสนุน (IT_PRO) มีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยง (ρ_c) 0.57 และความแปรปรวนเฉลี่ยที่สกัดได้ (ρ_v) 0.51 ต่ำกว่าเกณฑ์เล็กน้อย ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของตัวแปรสังเกตได้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกตัว ตัวแปรสังเกตได้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน

ตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป เรียงตามลำดับจากมากไปน้อย ได้แก่ ITSUP, ITADM, ITHR และ ITMOT ตัวแปรทั้ง 4 ตัวนี้มีความสำคัญระดับมากในการสนับสนุน IT_PRO มีค่าสัมประสิทธิ์ R^2 เท่ากับ 0.91, 0.80, 0.72 และ 0.71 ตามลำดับ ตัวแปรสังเกตได้ที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานระหว่าง 0.50-0.69

ซึ่งมีความสำคัญปานกลางในการสนับสนุน IT_PRO ได้แก่ ITACP มีค่าสัมประสิทธิ์ R^2 เท่ากับ 0.34 ส่วนตัวแปรที่มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานน้อยกว่า 0.50 ซึ่งมีความสำคัญน้อยในการสนับสนุน IT_PRO ได้แก่ ITAVA และ ITSKIL มีค่าสัมประสิทธิ์ R^2 เท่ากับ 0.07 และ 0.04 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 ค่าอิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อมของปัจจัยต่าง ๆ ในแบบจำลองการพัฒนาสมรรถนะกำลังคนเพื่อรองรับศตวรรษที่ 21

ปัจจัยเหตุ → ผล	สัมประสิทธิ์อิทธิพลมาตรฐาน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	R ²
R_PRO → R_LIT	0.26**	0.08	0.07
R_PRO → R_LIT → M_LIT	0.17**	0.06	0.44
R_LIT → M_LIT	.65**	0.02	
M_PRO → M_LIT	0.07**	0.07	
IT_PRO → IT_LIT	0.14**	0.05	
SYSTHK → IT_LIT	0.42**	0.04	0.21
GEO → IT_LIT	-0.02	0.10	
**p<0.01			

จากตารางที่ 3 พบว่า

1. R_LIT ได้รับอิทธิพลทางตรงจากปัจจัย R_PRO อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($r = 0.26$) ปัจจัย R_PRO อธิบายความแปรปรวนของ R_LIT ได้ร้อยละ 7 ($R^2 = 0.07$)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 3 ร่วมกับ ตารางที่ 2 สามารถสรุปได้ว่า R_LIT ได้รับอิทธิพลอย่างมากจาก RSELF, RMOT, RINT และ MEDIA ได้รับอิทธิพลขนาดปานกลางจาก RSCWRK และได้รับอิทธิพลเล็กน้อยจาก RCOMM และ RATT

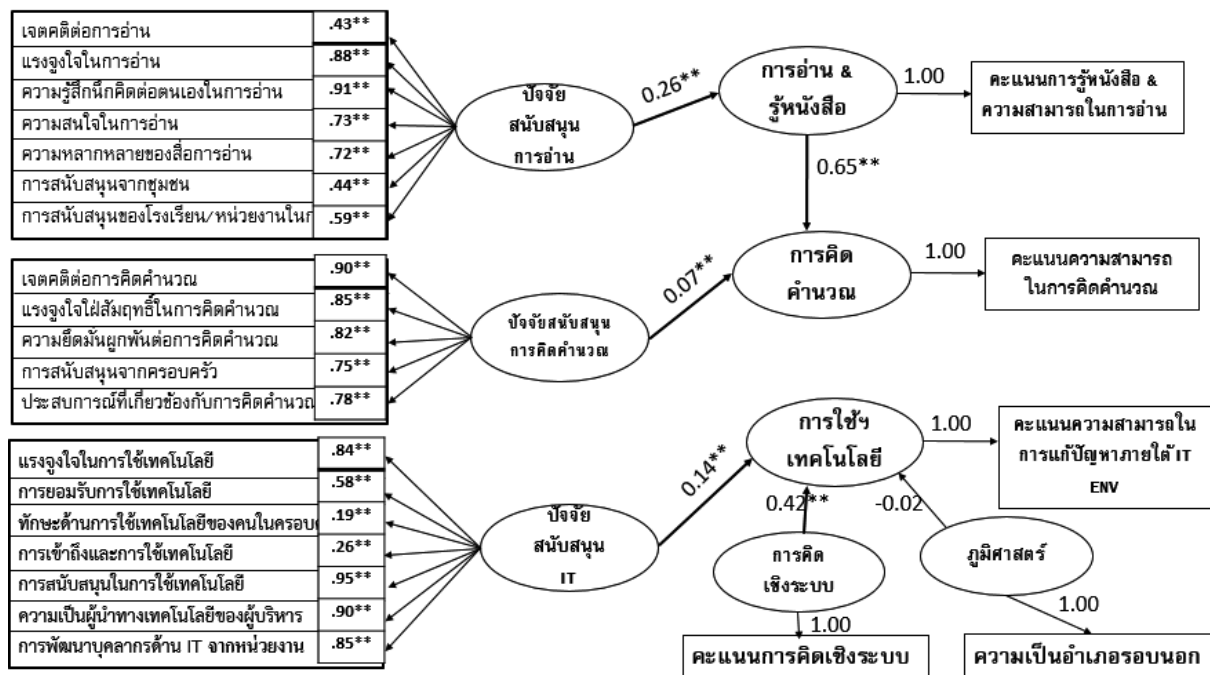
2. M_LIT ได้รับอิทธิพลทางตรงจาก M_PRO และ R_LIT อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ 0.01 ($r = 0.07$ และ 0.65 ตามลำดับ) และได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากปัจจัย R_PRO อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($r = 0.17$) ปัจจัย M_PRO และ R_LIT ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของ M_LIT ได้ร้อยละ 44 ($R^2 = 0.44$)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 3 ร่วมกับตารางที่ 2 สามารถสรุปได้ว่า M_LIT ได้รับอิทธิพลอย่างมากจาก MATT, MMOT, MENG, MEXP และ MFAM และได้รับอิทธิพลทางตรงจาก R_LIT ซึ่งเป็นผลมาจาก RSELF, RMOT, RINT และ MEDIA และ RSCWRK

3. IT_LIT ได้รับอิทธิพลทางตรงจาก SYSTHK และปัจจัย IT_PRO อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ($r = 0.42$ และ $r = 0.14$ ตามลำดับ) GEO ไม่มีอิทธิพลต่อ IT_LIT ตัวแปร SYSTHK และ IT_PRO ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของ IT_LIT ได้ร้อยละ 21 ($R^2 = 0.21$)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์จากตารางที่ 3 ร่วมกับตารางที่ 2 สามารถสรุปได้ว่า IT_LIT ได้รับอิทธิพลอย่างมากจาก SYSTHK, ITSUP, ITADM, ITHR และ ITMOT ได้รับอิทธิพลขนาดปานกลางจาก ITACP และได้รับอิทธิพลเล็กน้อยจาก ITAVA และ ITSKIL



ภาพที่ 2 ค่าสัมประสิทธิ์ต่าง ๆ ในแบบจำลองการพัฒนาสมรรถนะกำลังคนรองรับโลกศตวรรษที่ 21

อภิปรายผล

1. สมรรถนะด้านการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่านได้รับอิทธิพลทางตรงจากปัจจัยสนับสนุนการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน ซึ่งส่วนใหญ่มาจากอิทธิพลของการรู้สึกนึกคิดต่อตนเองในการอ่าน แรงจูงใจในการอ่าน ความสนใจในการอ่าน ความหลากหลายของสื่อการอ่าน และการสนับสนุนของโรงเรียน/หน่วยงานในการอ่าน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Geske and Ozola (2008); Fabio *et al.* (2010); Retelsdorf

et al. (2011); Wang *et al.* (2004); Anmarkrud and Bråten (2009); Swalander and Taube (2007)

2. สมรรถนะด้านความสามารถในการคิดคำนวณได้รับอิทธิพลทางตรงจากปัจจัยสนับสนุนความสามารถในการคิดคำนวณซึ่งส่วนใหญ่มาจากเจตคติต่อการคิดคำนวณ ความยึดมั่นผูกพันต่อการคิดคำนวณ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการคิดคำนวณ ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณ และการสนับสนุนจากครอบครัวซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ

Bas and Kuiper (1999); Schreiber (2002); Kiamanesh (2002); Corpentieri and others (2010); Warren, Young and deVries (2008); Straesser (2015); Bicer *et al.* (2000) และยังพบว่า สมรรถนะด้านการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่านมีอิทธิพลต่อความสามารถในการคิดคำนวณ ซึ่งสอดคล้องกับที่โครงการ PIAAC ได้ศึกษาพบว่า ทักษะการรู้หนังสือ (literacy skills) เป็นพฤติกรรมพื้นฐานทางการคำนวณ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2557; OECD, 2013)

3. สมรรถนะด้านความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีได้รับอิทธิพลทางตรงจากการคิดเชิงระบบและปัจจัยสนับสนุนความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี ซึ่งส่วนใหญ่มาจากการสนับสนุนในการใช้เทคโนโลยี ความเป็นผู้นำทางเทคโนโลยีของผู้บริหาร การพัฒนาบุคลากรด้าน IT จากหน่วยงาน แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยี และการยอมรับการใช้เทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Ackoff, (2010); อรทัย เลื่อนวัน, (2555); ศุภกิตติ ทองสี, (2552); จิรวรรณ เล่งพานิชย์ และกฤตพา แสนชัยธร, (2552) และสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, (2557)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 สมรรถนะด้านการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่านได้รับอิทธิพลจากความรู้สึกรู้สึกดีต่อตนเองในการอ่าน แรงจูงใจในการอ่าน ความสนใจในการอ่าน ความหลากหลายของสื่อการอ่าน และการสนับสนุนของโรงเรียน/หน่วยงานในการอ่าน ดังนั้น รัฐบาลควรกำหนดบทบาทของห้องสมุดประชาชน/ห้องสมุดโรงเรียน

ให้มีกิจกรรมสร้างแรงจูงใจในการอ่าน มีสื่อการอ่านที่หลากหลาย มีหนังสือที่ทันสมัยและมีการบริการที่เหมาะสมกับกลุ่มเป้าหมาย

1.2 สมรรถนะด้านความสามารถในการคิดคำนวณได้รับอิทธิพลมาจากเจตคติต่อการคิดคำนวณ ความยืดหยุ่นต่อการคิดคำนวณ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการคิดคำนวณ ประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการคิดคำนวณ การสนับสนุนจากครอบครัว และการรู้หนังสือและความสามารถในการอ่าน ดังนั้น โรงเรียนควรจัดการเรียนการสอนคำนวณที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการคิดคำนวณ และครอบครัวควรสนับสนุนให้เด็กได้คิดคำนวณ

1.3 สมรรถนะด้านความสามารถในการแก้ปัญหาภายใต้สภาพแวดล้อมที่ใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีได้รับอิทธิพลทางตรงจากการคิดเชิงระบบ การสนับสนุนในการใช้เทคโนโลยี ความเป็นผู้นำทางเทคโนโลยีของผู้บริหาร การพัฒนาบุคลากรด้าน IT จากหน่วยงาน แรงจูงใจในการใช้เทคโนโลยี และการยอมรับการใช้เทคโนโลยี ดังนั้น การเรียนการสอนในโรงเรียนควรฝึกการคิดอย่างเป็นระบบ ผู้บริหารโรงเรียน และหน่วยงานควรเป็นผู้นำในการใช้เทคโนโลยี และใช้เทคโนโลยีในสภาพแวดล้อมการทำงาน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรขยายการศึกษาสมรรถนะทางวิชาชีพและคุณลักษณะอื่น ๆ ที่เป็นสมรรถนะจำเป็นซึ่งรองรับโลกศตวรรษที่ 21 เช่น ความสามารถในการสื่อสาร ความรับผิดชอบ เป็นต้น เนื่องจากสมรรถนะกำลังคนที่รองรับโลกรองรับโลกศตวรรษที่ 21 ในการศึกษาครั้งนี้เป็นสมรรถนะพื้นฐานของทุกวิชาชีพ 

References

- Ackoff, R. L. (2010). *Systems Thinking for Curious Managers*. (Triarchy Press).
- Bas, X. & Kuiper, W. (1999). Modelling TIMSS Data in a European Comparative Perspective: Exploring Influencing Factors on Achievement in Mathematics in Grade 8. *Educational Research and Evaluation*, 5(2), 157-179.
- Bicer, A., & others. (2000). The Effects of Parent's SES and Education Level on Student's Mathematics Achievement: Examining the Mediation Effects of Parental Expectations and Parental Communication. *The Online Journal of New Horizons in Education*.
- Brozo, W. G., G. Shiel, & K. Topping. (2007). Engagement in Reading: Lessons Learned from Three Pisa Countries. *Journal of Adolescent and Adult Literacy*, 51(4), 304-315.
- Chittasiri, A. (1998). *The Effectiveness of Utilization of Information Technology for Improving the Record Management System: A Case Study of the Permanent Secretary Ministry Office of Public Health*. Bangkok: Ramkhamhaeng university. (in Thai)
- Chusriying, S. (2010). *Selected factors influencing professional nurse's information technology competency in Community Hospitals, Regional 12 under the Ministry of Public Health, Thailand*. Nursing Thesis, Khonkaen University. (in Thai)
- Corpentieri, J. D., & others. (2010). *Adult Numeracy: A Review of Research*. National Research and Development Centre for *Adult Literacy* and Numeracy, Institute of Education, University of London.
- Elley, W. B. (1994). *The IEA Study of Reading Literacy: Achievement and Instruction in Thirty-Two School Systems*. UK: Pergamon Press, Oxford.
- Fabio, A., Sara, M., Emanuela, V., & Di, L. (2010). *An evaluation of factors influencing reading literacy across Italian 4th grade students*. US-China Education Review. V.7, No.5. (Serial. No. 66).
- Gal, I. (2000). *The numeracy challenge*. In *Adult numeracy development: Theory, research, practice*, Ed. I. Gal, pp. 1-25. Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Geske, A., & A. Ozola. (2008). Factors Influencing Reading Literacy at the Primary School Level. *Problems of Education in the 21st Century*, Volume 6, 71-77.
- Guthrie, J. T., Wigfield, A., & Wei Y. (2012). *Instructional Contexts for Engagement and Achievement in Reading*. Department of Human Development and Quantitative Methodology, University of Maryland.

- Jeerapat, W. (2001). *Nursing and Health Information*. Bangkok: Chulalongkorn Printing house. (in Thai)
- Jumnaksarn, S. (2013). *The Development of Causal Relationship Model of Factors Influencing on Reading Literacy of 15-Year-Old Students in Thailand*. (Doctoral's dissertation, Kasetsart University, Bangkok). (in Thai)
- Kantha, J. & Insombat, B. (2014) "Causal Factors Affect the Ability of Solving Mathematical Problem of Prathomsuksa 6 Students of Phichit Province." *Journal of Graduate Studies in Northern Rajabhat Universities*, 4(6), (Jan–June). (in Thai)
- Kiamanesh, A. R. (2002). Factors Affecting IRANIAN Students' Achievement in Mathematics. *Teacher Training University*. Iran
- Lengpanich, J. & Sanchaitorn, K. (2009). "The Factors Affecting the Use of Information Technology for Management by Private Vocational School Administrators in Upper-North Eastern Areas of Thailand." *Rajabhat Maha Sarakham University Journal: RMU. J.*, 3(2), (May–August). (in Thai)
- Luanwan, O. (2012). *Factors Affecting Information Technology Acceptance: A Case Study of Community Development Department, Government Complex Chaeng Watthana*. MBA. Thesis, Rajamangala University of Technology Thanyaburi. (in Thai)
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results: Learning to Learn – Student Engagement, Strategies and Practices: Volume III*. (Online). Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264083943-en>. (June 27, 2011).
- _____. (2013). *OECD Skills Outlook 2013: First Results from the Survey of Adult Skills*, OECD Publishing. (Online) Retrieved from <http://dx.doi.org/10.1787/9789264204256-en>
- Panich, V. (2013). *Creating a 21st Century Learning*. Bangkok: Siam Comercial Foundation. (in Thai)
- Park, Y. (2008). *Patterns in and Predictors of Elementary Students' Reading Performance: Evidence From the Data of the Progress in International Reading literacy Study: PIRLS*. Doctor of Philosophy Thesis, Michigan State University.
- Perkins, R., et al. (2011). *Reading Literacy in PISA 2009: A Guide for Teachers*. Ireland: Educational Research Centre, p. 88.
- Prachaksupaniti, P. (2013). *The Factors Correlated to The Effective of Using Information Technology*. Retrieve on 23rd December, 2013, from <http://www.isc.ru.ac.th/data/PS0001073.doc>. (in Thai)

- Retelsdorf, J., O. Koller, & J. Moller. (2011). On the Effects of Motivation on Reading Performance Growth in Secondary School. *Learning and Instruction*. 21, 550-559.
- Schreiber, J. B. (2002). Institutional and Student Factors and Their Influence on Advanced Mathematics Achievement. *The Journal of Educational Research*, 95(5), 274-286.
- Staden, S. V., and Bosker, R., (2014). Factors that Affect South African Reading Literacy Achievement: Evidence from prePIRLS 2011 Using Aspects of Carroll's Model of School Learning. *South African Journal of Education*. Aug 2014, Vol. 34, Issue 3.
- Straesser, R. (2015). Numeracy at work: a discussion of terms and results from empirical studies. *Zdm*, 47(4), 665.
- Sumransook, L. (2009). *Factors Influencing Mathematics Problem-Solving Ability of Matthayomsuksa 5 Students in the Northeastern Region: A Multiple Group Analysis*. (M.Ed. in Educational Research, Mahasarakham University). (in Thai)
- Suwanrasamee, J. (2009). "The influence of factors affecting teaching methods using information technology." *Journal of Education*, 20(3), (Jan–September). (in Thai)
- Swalander, L. and Taube, K. (2007). Influences of Family Based Prerequisites, Reading Attitude, and Self-Regulation on Reading Ability. *Contemporary Educational Psychology*. V.32, N.2, p. 206-230, (Apr 2007).
- Tanthasuraseth, N., et. al. (2012). *The Research Synthesis on Reading*. Institute for Research and Development: Sukhothai thammathirat Open University. (in Thai)
- The Secretariat of the Council of Education. (2013). *Evaluation of Adult Competence in Thailand Report, 2013*. <http://backoffice.onec.go.th/uploads/Book/1418-file.pdf>. (in Thai)
- Thongsri, S. (2009). "The Factors Affecting Information Technology Utilization of Mattayomsuksa Three Students in Petchabun Educational Area 1". Thesis, Phetchabun Rajabhat University. (in Thai)
- Wangprasert, W. (2012). *Factors Affecting Mathematical Problem Solving Ability of Mathayom 1 Students under the Office of the Secondary Education Region 42, Acharalai Campus, Nakhornsawan Province*. Independent Study, Naresuan University. (in Thai)
- Warren, E., Young, J., & deVries, E. (2008). The Impact of Early Numeracy Engagement on Four-Year-Old Indigenous Students. *Australian Journal of Early Childhood*, 33(4), 2-8.