



การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 11
"Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2020"

การวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยสู่ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้บล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง SUCCESSFUL IMPLEMENTATION OF BLOCK BASED PROGRAMMING: A FACTOR ANALYSIS APPROACH

พุทธิกา ชมไม้¹

Email buddika.mtt34@gmail.com¹

ผศ.ดร.อรพรรณ คงมาลัย²

Email korapan@tu.ac.th²

¹นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาการบริหารเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

²วิทยาลัยนวัตกรรมการศึกษา มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กรุงเทพฯ 10200

^{1 2}College of Innovation, Thammasat University, Bangkok 10200 Thailand

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบของปัจจัยสู่ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้บล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง การวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ โดยทำการศึกษาและรวบรวมปัจจัยที่เกี่ยวข้องจากกรอบทบทวนวรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จากนั้นนำปัจจัยที่ได้รับจากการสัมภาษณ์กับผู้เชี่ยวชาญ และเก็บแบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่าง 500 คน จากครูที่สอนวิชาวิทยาการคำนวณและเคยใช้บล็อกเบสโปรแกรมมิ่งมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยได้รับแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์กลับมาจำนวน 458 ชุด หรือคิดเป็นร้อยละ 91 ผลการวิเคราะห์ด้วยวิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) พบว่าองค์ประกอบที่ส่งผลการประยุกต์ใช้บล็อกเบสโปรแกรมมิ่งประกอบด้วย 4 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านแนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ปัจจัยเงื่อนไขการอำนวยความสะดวก และปัจจัยการสนับสนุนจากทางภาครัฐ

คำสำคัญ: บล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง, วิทยาการคำนวณ, ความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี

Abstract

The objective of the study was to examine factor analysis successful implementation of Block Based Programming. This research was conducted by using quantitative research method. The factors was studied by literature review from previous study disseminative capacity theories and the specialists' interview. The data were collected through a questionnaire, which was distributed to a sample of 500 respondents from the teacher who teaches computational science and uses Block Based Programming for teaching. Eventually, 458 usable questionnaires were collected (91%). Exploratory factor analysis (EFA) was used for data analysis. The research results indicated that the 4 factors comprising Technological



pedagogical content knowledge (TPACK), Social influence, Facilitating conditions and Government support.

Keywords: Block Based Programming, Computer Science, TPACK

บทนำ

สภาวะปัจจุบันโลกเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอันเป็นผลมาจากการพัฒนาเทคโนโลยีและการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจการเมืองโลก ส่งผลให้หลายอาชีพถูกแทนที่ด้วยเครื่องจักร หุ่นยนต์ หรือปัญญาประดิษฐ์ การพัฒนาคนจึงจำเป็นต้องมุ่งเน้นการเปลี่ยนแรงงานฝีมือทั่วไป พัฒนาไปสู่แรงงานขั้นสูง (High-skilled Labor) เพื่อให้ตรงกับความต้องการของตลาด ในหลาย ๆ ประเทศที่มีความเจริญทางเทคโนโลยีมากอย่างประเทศ สหรัฐอเมริกา เอสโทเนีย จีน และญี่ปุ่น ได้เห็นถึงความสำคัญของการพัฒนาทักษะเด็กที่จะเติบโตขึ้นเป็นทรัพยากรของชาติ โดยทักษะที่ได้รับความสนใจเป็นอย่างมากให้หลาย ๆ ประเทศทั่วโลก คือ ทักษะการคิดเชิงคำนวณ

จากการเปลี่ยนแปลงของโลกทางเศรษฐกิจ สังคม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็วนั้น ประเทศไทยจึงมีการจัดทำแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ รวมถึงแผนพัฒนาการศึกษาฯ ที่ว่าด้วยการพัฒนาประเทศในด้านต่าง ๆ ซึ่งด้านที่มีความสำคัญต่อการขับเคลื่อนไปสู่เป้าหมายที่วางไว้คือการพัฒนาทุนมนุษย์ให้มีความพร้อมต่อการแข่งขันตลาดแรงงานในอนาคต เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทโลกและแผนยุทธศาสตร์ชาติ กระทรวงศึกษาธิการจึงมีการปรับหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงมาตรฐานตัวชี้วัด พ.ศ. 2560) โดยมีการบรรจุวิชา วิทยาการคำนวณเข้าไปในสาระวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิชาวิทยาการคำนวณเป็นวิชาที่เป็นการสอนทักษะชีวิตในด้าน กระบวนการคิดและการแก้ปัญหาผ่านการเขียนโปรแกรม การส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดไม่ว่าจะเป็นการ คิดเชิงวิเคราะห์หรือการคิดเชิงสร้างสรรค์ จำเป็นต้องมีรูปแบบการจัดการเรียนการสอนและใช้เครื่องมือได้ อย่างเหมาะสม ซึ่งหนึ่งในการเรียนที่ส่งเสริมกระบวนการคิดนี้คือ การเรียนเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ซึ่ง ปัจจุบันมีเว็บไซต์ส่งเสริมการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง ที่เป็นที่รู้จักแพร่หลายทั่วโลก โดยในหลักสูตรมีแนะนำให้ครูนำโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดย แบ่งความยากง่ายต่างกันตามระดับชั้นเรียน ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มี ปัจจัยที่ส่งผลต่อการประยุกต์ใช้บล็อกเบสโปรแกรมมิ่งในโรงเรียนไทย ประกอบไปด้วยปัจจัย 4 กลุ่มหลักที่ ส่งผลต่อการประยุกต์ใช้ ได้แก่ ปัจจัยด้านแนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ปัจจัย อิทธิพลทางสังคม ปัจจัยเงื่อนไขการอำนวยความสะดวก และปัจจัยการสนับสนุนจากทางภาครัฐ

เมื่อเทคโนโลยีมีการพัฒนาเพิ่มมากขึ้น การเรียนรู้แบบบูรณาการเทคโนโลยีและความต้องการ เทคโนโลยีด้านการศึกษาได้มีการพัฒนาเพิ่มตามไปด้วย เพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงทางการศึกษา ครู ในฐานะผู้เชี่ยวชาญต้องรับมือกับความท้าทายของการสอนด้วยเทคโนโลยี เพราะครูถือเป็นคนที่ส่งผล ต่อนักเรียน เนื่องจากเป็นผู้ใกล้ชิดกับนักเรียนและมีการสอนหรือแนะนำด้านการเรียนของนักเรียน ครูจึง จำเป็นจะต้องพัฒนาความรู้แบบบูรณาการที่เรียกว่า แนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี



(TPACK) (Mishra, P., & Koehler, M. J. 2006) นอกจากนี้งานวิจัยของ (นฤมล มงคลนำ และอรพรรณ คงมาลัย, 2556) ที่ศึกษาปัจจัยที่ส่งผลต่อเว็บไซต์ที่สนับสนุนการเรียนรู้พบว่า ปัจจัยด้านอิทธิพลในส่วนของ ผู้ปกครองและครู ส่งผลต่อการยอมรับใช้เทคโนโลยี และอีกหนึ่งส่วนสำคัญคือ เงื่อนไขการอำนวยความสะดวก สอดคล้องกับการศึกษาในบริบทเทคโนโลยีทางการศึกษาของ (พรเทพ จำเริญกนกกุล และอรพรรณ คงมาลัย, 2557) โดยงานวิจัยพบว่ามีปัจจัยหลายด้านที่ส่งผลต่อการอำนวยความสะดวกในการใช้งาน เช่น ด้านอุปกรณ์ และด้านอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้การสนับสนุนจากทางภาครัฐ ถือเป็นส่วนสำคัญในการขับเคลื่อนพัฒนาและยกระดับมาตรฐานการศึกษา ซึ่งการสนับสนุนนั้นมีหลายรูปแบบสอดคล้องกับงานวิจัยของ (Michael, J. N., 2019) ที่พบว่าการนำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ทางการศึกษาหรือการอบรมครู เพื่อเพิ่มศักยภาพของครูส่งผลต่อ คุณภาพการศึกษา

และจากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องยังพบว่า การศึกษาเรื่องปัจจัยสู่ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้บล็อกเบสโปรแกรมมิ่งในประเทศไทยยังมีน้อย ผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะศึกษางานวิจัย “การวิเคราะห์ องค์ประกอบของปัจจัยสู่ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้บล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง” ว่ามีปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลต่อการประยุกต์ใช้บล็อกเบสโปรแกรมมิ่งในโรงเรียนไทย เพื่อพัฒนาให้เกิดการนำบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งไปใช้ในการสอนได้อย่างต่อเนื่อง

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

เพื่อศึกษาองค์ประกอบของปัจจัยสู่ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้บล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง เพื่อนำผล เป็นแนวทางให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในการนำไปพัฒนาให้เกิดการนำบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งไป ใช้ในการสอนอย่างต่อเนื่องต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

1. ขอบเขตประชากร

1.1 ประชากร (Population) คือ ครูที่รับมอบหมายให้สอนวิชาวิทยาการคำนวณและเคยนำ โปรแกรมบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง (Sampling) ที่ผู้วิจัยนำมาใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ครูที่เข้าร่วมอบรมเชิง ปฏิบัติการ โครงการส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะด้านโค้ดดิ้ง สู่สังคมดิจิทัลในอนาคตและพัฒนาทักษะ ด้านวิทยาการคำนวณ ซึ่งเป็นโครงการจัดโดยสำนักงานส่งเสริมเศรษฐกิจดิจิทัล (depa) กระทรวงดิจิทัลเพื่อ เศรษฐกิจและสังคม

2. ขอบเขตเวลา

ระยะเวลาในการดำเนินการเก็บข้อมูลและอภิปรายสรุปผลงานวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์ องค์ประกอบที่ส่งผลต่อการประยุกต์ใช้บล็อกเบสโปรแกรมมิ่งในโรงเรียนไทย: โอกาสและความท้าทายสำหรับครู” นั้น ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยระหว่างเดือนกันยายน ถึง ธันวาคม พ.ศ. 2562



วิธีดำเนินการวิจัย

1. ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง “การวิเคราะห์องค์ประกอบของปัจจัยสู่ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้บล็อกเชนโปรแกรมมิ่ง” เป็นงานวิจัยเชิงปริมาณ (Quantitative Method) ในลักษณะเชิงสำรวจ (Exploratory Research) โดยการเก็บข้อมูลผ่านแบบสอบถาม (Questionnaire) และใช้การสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sample) และเพื่อเป็นการป้องกันข้อมูลสูญหายหรือไม่ครบถ้วนสมบูรณ์ ผู้วิจัยจึงดำเนินการแจกแบบสอบถามทั้งหมดจำนวน 500 ชุด

2. ขั้นตอนการวิจัย

แบบสอบถามที่ใช้เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูลงานวิจัย ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความถูกต้องของเนื้อหา (Content Validity) โดยการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญที่มีประสบการณ์ด้านการศึกษาและวิทยาการคำนวณ พิจารณาความถูกต้องด้านเนื้อหาพบว่า มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ระหว่าง 0.8 – 1.0 ซึ่งมีความมากกว่า 0.5 ผ่านเกณฑ์การทดสอบ จากนั้นนำแบบสอบถามไปทดสอบความน่าเชื่อถือ (Reliability) โดยทดสอบ (Pilot Test) จำนวน 30 คน โดยทดสอบได้ค่าสัมประสิทธิ์ Cronbach’s Alpha ที่ได้รับเท่ากับ 0.920 ซึ่งมีความมากกว่า 0.7 ผ่านเกณฑ์การทดสอบ (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2552)

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการแจกแบบสอบถามไปยังกลุ่มตัวอย่าง (Sampling) จำนวน 500 คน ได้รับแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์กลับมาจำนวน 458 ชุด (ร้อยละ 91) โดยแบ่งเป็นเพศชาย 219 คน (ร้อยละ 48) เพศหญิง 239 คน (ร้อยละ 52) ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงอายุ 31 – 40 ปี (ร้อยละ 51) รองลงมาคือช่วง 26 – 30 ปี (ร้อยละ 19) ด้านประสบการณ์สอน มีประสบการณ์ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป (ร้อยละ 35) รองลงมาคือ มีประสบการณ์ 1 - 3 ปี และระดับชั้นที่ทำการสอนอยู่ปัจจุบัน ระดับประถมศึกษา 328 คน (ร้อยละ 72) และมัธยมศึกษา (ร้อยละ 28)

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) เพื่อทำการอธิบายความสัมพันธ์ร่วมกันระหว่างตัวแปรต่าง ๆ โดยการจัดกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันเป็นกลุ่มเดียวกัน ขณะที่ตัวแปรใดที่ไม่เข้ากลุ่มจะทำการตัดออกไป

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) โดยวิธีโดยวิธี Principle Component Analysis ซึ่งใช้ Varimax เพื่อทำการวิเคราะห์ปัจจัยทั้งหมด 4 ปัจจัย ได้แก่ ปัจจัยด้านแนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ปัจจัยเงื่อนไขการอำนวยความสะดวก และปัจจัยการสนับสนุนจากทางภาครัฐ ทั้งหมด 19 ข้อคำถาม พบว่ามี 3 ข้อคำถามที่อยู่ในกลุ่มปัจจัยด้านแนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยีที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทดสอบ เนื่องจากไม่ผ่านเกณฑ์การทดสอบที่ค่า Communalities ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 0.5 อันได้แก่ ความรู้ความสามารถแก้ปัญหาด้าน



เทคนิคเบื้องต้น ความรู้ความสามารถนำความรู้เกี่ยวกับสาระวิชาและความรู้ความสามารถในการนำความรู้เกี่ยวกับการเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งไปใช้ในการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับตัวชี้วัด แสดงผลการวิเคราะห์ค่า KMO (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) ได้ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงค่า KMO และ Bartlett's Test แบ่งตามกลุ่มปัจจัย

KMO and Bartlett's Test		TPACK	อิทธิพลทางสังคม	เงื่อนไขการอ่านย ความสะดวก	การสนับสนุนจากทางภาครัฐ
Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.706	.752	.687	.574
Bartlett's Test of Sphericity	Approx.Chi-Square	600.621	1043.923	1812.363	759.968
	Df	6	6	15	6
	Sig.	.000	.000	.000	.000

ปัจจัยด้านแนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK)

จากการทบทวนวรรณกรรมสามารถสรุปข้อคำถามได้ 4 ข้อ ภายใต้ปัจจัย TPACK เมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มองค์ประกอบได้เพียง 1 องค์ประกอบ โดยปัจจัยที่มีค่า Factor Loading สูงที่สุด คือ ความรู้ความสามารถบริหารจัดการชั้นเรียนได้อย่างเป็นระบบ มีค่า Factor Loading เท่ากับ 0.706 โดยสามารถสรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ ได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงค่า Factor Loading ปัจจัยด้านแนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี

ปัจจัยด้านแนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK)		Factor Loading
Item TPACK		
PK01	ความรู้ความสามารถบริหารจัดการชั้นเรียนได้อย่างเป็นระบบ	.808
PK02	ความรู้ความสามารถประเมินสมรรถนะของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม	.795
TK02	ความรู้ความสามารถเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ได้อย่างรวดเร็ว	.780
TK01	ความรู้ความสามารถใช้เทคโนโลยีพื้นฐานได้อย่างคล่องแคล่ว เช่น แท็บเล็ต, สมาร์ทโฟน, สื่อการเรียนการสอน (ซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์) หรือ บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ (Kid Bright, Micro: bit)	.770

Note: $\alpha = 2.487$, Variance Explained = 62.172

ปัจจัยด้านอิทธิพลทางสังคม

ผลจากการทบทวนวรรณกรรมสามารถสรุปข้อคำถามได้ 4 ข้อ ภายใต้ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม เมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มองค์ประกอบได้เพียง 1 องค์ประกอบ โดยปัจจัยที่มีค่า Factor Loading สูงที่สุด คือ ผู้ปกครองให้การแนะนำการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งแก่นักเรียน เช่น ช่วยสอนการบ้านหรือให้คำแนะนำในการทำโปรเจกต์ มีค่า Factor Loading เท่ากับ 0.876 โดยสามารถสรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ ได้ดังตารางที่ 3



ตารางที่ 3 แสดงค่า Factor Loading ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม

Item	Factor Loading
PA02 ผู้ปกครองให้การแนะนำการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งแก่นักเรียน เช่น ช่วยสอนการบ้านหรือให้คำแนะนำในการทำโปรเจกต์	.876
PA01 ผู้ปกครองสนับสนุนในการให้มีการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง เช่น ซื้อสื่อการเรียนรู้เพิ่มเติม หรือ การส่งไปเรียนพิเศษ	.864
CW01 เพื่อนครูในโรงเรียนส่วนใหญ่แนะนำการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง ไปใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น	.854
CW02 ครูในโรงเรียนอื่นแนะนำการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งไปใช้ในการเรียนการสอนมากขึ้น	.814

Note: $\alpha = 2.907$, Variance Explained = 72.665

ปัจจัยด้านเงื่อนไขการอำนวยความสะดวก

ผลจากการทบทวนวรรณกรรมปัจจัยด้านเงื่อนไขการอำนวยความสะดวก สามารถสรุปข้อคำถามได้ 6 ข้อ เมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มองค์ประกอบได้ 2 องค์ประกอบ คือ ผู้บริหารสถานศึกษา และเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผู้บริหารสถานศึกษา ประกอบไปด้วย 2 ข้อคำถาม โดยปัจจัยที่มีค่า Factor Loading สูงที่สุด คือ ผู้บริหารส่งเสริมให้ครูได้รับการศึกษาและอบรมเกี่ยวกับการนำโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งมาใช้ในการเรียนการสอน มีค่า Factor Loading เท่ากับ 0.929

เทคโนโลยีสารสนเทศ ประกอบไปด้วย 4 ข้อคำถาม โดยปัจจัยที่มีค่า Factor Loading สูงที่สุด คือ ความเร็วของสัญญาณอินเทอร์เน็ตโรงเรียนสามารถรองรับการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งได้อย่างต่อเนื่อง มีค่า Factor Loading เท่ากับ 0.912 โดยสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 องค์ประกอบ ได้ดังตารางที่ 4



ตารางที่ 4 แสดงค่า Factor Loading ปัจจัยด้านเงื่อนไขการอำนวยความสะดวก

เงื่อนไขการอำนวยความสะดวก	
Item ผู้บริหารสถานศึกษา	Factor Loading
ผู้บริหารส่งเสริมให้ครูได้รับการศึกษาและอบรมเกี่ยวกับการนำโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งมาใช้ในการเรียนการสอน	.929
ผู้บริหารสนับสนุนนโยบายโรงเรียนในการนำเอาโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งมาใช้ในการเรียนการสอน	.920
Item เทคโนโลยีสารสนเทศ	
IN02 ความเร็วของสัญญาณอินเทอร์เน็ตโรงเรียนสามารถรองรับการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งได้อย่างต่อเนื่อง	.912
IN01 ความเสถียรของสัญญาณอินเทอร์เน็ตของโรงเรียนสามารถรองรับการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งได้อย่างต่อเนื่อง	.906
Co02 สเปกคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนสามารถรองรับการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งได้อย่างต่อเนื่อง	.820
Co01 โรงเรียนสนับสนุนคอมพิวเตอร์ให้เพียงพอต่อการจัดการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง (นักเรียน 1 คน ต่อ คอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง)	.645

Note: $\alpha = 1.437$, Variance Explained = 78.600

ปัจจัยด้านการสนับสนุนจากทางภาครัฐ (Government Support)

ผลจากการทบทวนวรรณกรรมปัจจัยด้านเงื่อนไขการอำนวยความสะดวก สามารถสรุปข้อคำถามได้ 4 ข้อ เมื่อนำมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ พบว่าสามารถแบ่งกลุ่มองค์ประกอบได้ 2 องค์ประกอบ คือ งบประมาณ และการฝึกอบรม

1. งบประมาณ ประกอบไปด้วย 2 ข้อคำถาม โดยปัจจัยที่มีค่า Factor Loading สูงที่สุด คือ โรงเรียนสามารถจัดสรรงบประมาณในการซื้ออุปกรณ์เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง เช่น หนังสือเรียนประกอบกิจกรรม หรือ บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ (Kid Bright, Micro: bit) มีค่า Factor Loading เท่ากับ 0.948

2. การฝึกอบรม ประกอบไปด้วย 2 ข้อคำถาม โดยปัจจัยที่มีค่า Factor Loading สูงที่สุด คือ เนื้อหาหลักสูตรการอบรมครอบคลุมกับการเรียนการสอนของแต่ละระดับชั้น เช่น ระดับประถมต้นต้องออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายและตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไขได้ มีค่า Factor Loading เท่ากับ 0.890 โดยสามารถสรุปผลการวิเคราะห์ทั้ง 2 องค์ประกอบ ได้ดังตารางที่ 5



การประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัยระดับชาติและนานาชาติ ครั้งที่ 11
 "Global Goals, Local Actions: Looking Back and Moving Forward 2020"

ตารางที่ 5 แสดงค่า Factor Loading ปัจจัยการสนับสนุนจากทางภาครัฐ

สนับสนุนจากทางภาครัฐ	
Item งบประมาณ	Factor Loading
BU01 โรงเรียนสามารถจัดสรรงบประมาณในการซื้ออุปกรณ์เพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง เช่น หนังสือเรียนประกอบกิจกรรม หรือ บอร์ดอิเล็กทรอนิกส์ (Kid Bright, Micro: bit)	.948
BU02 โรงเรียนสามารถจัดสรรงบประมาณพิเศษเพื่อสนับสนุนการจัดการเรียนเขียนโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง เช่น งบโครงการพัฒนาห้องเรียนนวัตกรรม	.934
Item การฝึกอบรม	
TRO2 เนื้อหาหลักสูตรการอบรมครอบคลุมกับการเรียนการสอนของแต่ละระดับชั้น เช่น ระดับประถมต้นต้องออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายและตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไขได้	.890
TRO1 ระยะเวลา 1-2 วัน เหมาะสมสำหรับการจัดการอบรมการนำโปรแกรมแบบบล็อกเบสโปรแกรมมิ่งมาใช้ในการสอน	.877

Note: $\alpha = 1.166$, Variance Explained = 85.578

อภิปรายผล

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบของปัจจัยสู่ความสำเร็จในการประยุกต์ใช้บล็อกเบสโปรแกรมมิ่ง ผลการศึกษาทั้งจากการทบทวนงานวิจัยและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสำรวจ (EFA) โดยวิธี Principle Component Analysis (PCA) ซึ่งใช้ Varimax พบว่า ปัจจัยด้านแนวคิดความรู้ในเนื้อหาผนวกวิธีสอนและเทคโนโลยี (TPACK) ปัจจัยอิทธิพลทางสังคม ปัจจัยเงื่อนไขการอำนวยความสะดวก และปัจจัยการสนับสนุนจากทางภาครัฐ สอดคล้องกับงานวิจัยและความคิดเห็นจากผู้เชี่ยวชาญ โดยสามารถสรุปได้ดังภาพ



ข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณแบบไม่ได้แบ่งสังกัดสถานศึกษา ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมโดยการเก็บผลแบบแยกสังกัดสถานศึกษา เพื่อนำผลมาเปรียบเทียบกันจะได้ทราบถึงปัจจัยที่นำประยุกต์บล็อกเบสไปประยุกต์ใช้ได้ครบถ้วนมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2562). *การวิเคราะห์สมการโครงสร้าง (SEM) ด้วย AMOS* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัดสามลดา.
- นฤมล มงคลนำ, อรพรรณ คงมาลัย. (2556). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการใช้งานเว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา. *วารสารพัฒนาเทคนิคศึกษา*, 25(86), เมษายน – มิถุนายน 2556.
- พรเทพ จำเริญกนกกุล, อรพรรณ คงมาลัย. (2557). การยอมรับและใช้งานเทคโนโลยีแท็บเล็ตเพื่อการศึกษา: บริบทขั้นพื้นฐานของประเทศไทย. *การประชุมวิชาการเครือข่ายงานวิจัย สาขาการบริหารเทคโนโลยี และนวัตกรรม ครั้งที่ 6*, 5-6 มิถุนายน 2557.
- อรพรรณ คงมาลัย, อัญญา ดิษฐานนท์. (2561). *เทคนิควิจัย ด้านการบริหารเทคโนโลยีและนวัตกรรม*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108, 1017-1054. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684>.
- Michael, J. N. (2019). "Mediating factors that influence the technology integration practices of teacher educators". *Journal of Computers & Education*, 128, 330-344. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.023>.