

บทความวิจัย (Research Article)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

A Exploratory Factor Analysis of Information Technological
Knowledge for Grade 12 student

วัลลี ศักดิ์สุวรรณ¹ กัญญณัฐ เข้าปาน¹ ธนเดช ศักดิ์สุวรรณ¹ และอนุ เจริญวงศ์ระยับ^{2*}
Wanlee Saksuwan¹, Kannanut Haopan¹, Thanadech Saksuwan¹, and Anu Jarernvongrayab^{2*}

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 600 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยี เป็นปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ สกัดองค์ประกอบแบบ Principal Axis Factoring และใช้การหมุนแกนแบบ Promax ผลการวิจัยพบว่า แบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสามารถแบ่งได้เป็น 5 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบที่ 1 ระบบปฏิบัติการพื้นฐานและการเลือกใช้งาน องค์ประกอบที่ 2 หน้าที่ของอุปกรณ์พื้นฐานทางเทคโนโลยี องค์ประกอบที่ 3 หลักการทำงานเบื้องต้นและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบที่ 4 การดูแลและรักษา ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ และองค์ประกอบที่ 5 การนำเสนอข้อมูลและการใช้งานคอมพิวเตอร์

คำสำคัญ: ความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ

Abstract

The objective of this study was to explore the factor structure of the Information Technological Knowledge Test for Grade 12 student. The participant was 600 Prathomsuksa 6 students in Phetchabun Province. 30 test items with 4 multiple choices of Information Technological Knowledge were used to collect the data. Exploratory factor analysis with

¹ สาขาวิชาเทคโนโลยีและวิจัยเพื่อพัฒนาการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

Program in Technology and Computer for Education, Faculty of Education, Pibulsongkram Rajabhat University

² คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม

Faculty of Education, Pibulsongkram Rajabhat University

*Corresponding author; email: anu.j@psru.ac.th

Principal Axis Factoring extraction and Promax rotation was employed to analyze the data. The results of the study revealed that the Information Technological Knowledge Test consist of 5 factors; 1) Basic operating system and applications. 2) Function of technological devices. 3) Principles of computer function. 4) Maintaining computer devices 5) Information presentation and computer usage.

Keywords: Information Technological Knowledge, Exploratory factors analysis

บทนำ

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 ได้กล่าวถึงในหมวด 9 เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา มาตรา 65 ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาเพื่อให้มีความรู้ความสามารถและทักษะในการผลิตรวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมมีคุณภาพและประสิทธิภาพ มาตรา 66 ผู้เรียนมีสิทธิได้รับการพัฒนาขีดความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในโอกาสแรกที่ทำให้เพื่อให้มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2555) และเทคโนโลยีได้มีบทบาทสำคัญในการเป็นเครื่องมือในการทำงานให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นในการนำเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีมาจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีทั้งเพื่อการศึกษา และการใช้งานต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ได้บรรจุวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้นให้เป็นหนึ่งในสาระการเรียนรู้ของกลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยีซึ่งเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพและเทคโนโลยี มาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงานและมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

สาระการเรียนรู้ของกลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยีได้บรรจุเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีและสารสนเทศในสาระที่ 3 เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศการแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารทั้งนี้เพื่อให้รายวิชามีความเหมาะสมกับวิวัฒนาการของคอมพิวเตอร์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานด้านต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและได้กำหนดให้ทุกโรงเรียนต้องเรียนวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้นในทุกระดับชั้นโดยกำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ปีละ 20 ชั่วโมง ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และปีละ 80 ชั่วโมงในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจเห็นคุณค่าและใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหาการทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพประสิทธิผลและมีคุณธรรมตลอดจนเพื่อให้เกิดเจตคติที่ดีและสามารถใช้คอมพิวเตอร์ในทางสร้างสรรค์ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือในการเข้าถึงสารสนเทศสร้างองค์ความรู้

นอกจากนี้การใช้คอมพิวเตอร์ในการผลิตสารสนเทศจะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสสร้างและนำเสนอสารสนเทศของตนเองผ่านกิจกรรมต่าง ๆ เช่นการพัฒนาเว็บเพจซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีประสบการณ์และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในวิชาชีพหรือประยุกต์ใช้เพื่อประโยชน์ในการศึกษาขั้นสูงต่อไป

ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นระดับชั้นที่ได้บรรลุตัวชี้วัดเกี่ยวกับเทคโนโลยีและสารสนเทศมากกว่าในระดับชั้นอื่น ๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีการทดสอบระดับชาติ (O-Net) จึงต้องเน้นเนื้อหาเกี่ยวกับเทคโนโลยีและสารสนเทศมากกว่าในระดับชั้นอื่น ๆ ซึ่งในหลักสูตรแกนกลางได้กำหนดให้ผู้เรียนได้เรียนในตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) 1) บอกหลักการเบื้องต้นของการแก้ปัญหา สาระการเรียนรู้ คือ หลักการเบื้องต้นของการแก้ปัญหา พิจารณาปัญหา วางแผนแก้ปัญหา แก้ปัญหاتตรวจสอบและปรับปรุง 2) ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล สาระการเรียนรู้ คือ การใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล เช่น ค้นหาข้อมูลในเครื่องคอมพิวเตอร์ ค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต ค้นหาข้อมูลจากซีดีรอม 3) เก็บรักษาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ในรูปแบบต่าง ๆ สาระการเรียนรู้คือ การเก็บรักษาข้อมูลในรูปแบบสำเนาถาวร เช่น เทป แผ่นบันทึก ซีดีรอม และหน่วยความจำแบบแฟลช 4) นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมโดยเลือกใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ สาระการเรียนรู้คือ การจัดทำข้อมูลเพื่อการนำเสนอ ต้องพิจารณารูปแบบของข้อมูลให้เหมาะสมกับการสื่อความหมายที่เข้าใจง่ายและชัดเจน เช่น กราฟ ตาราง แผนภาพ รูปภาพ การใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอ เช่น การสร้างสไลด์ การตกแต่งสไลด์ การกำหนดเทคนิคพิเศษในการนำเสนอ การเลือกใช้ซอฟต์แวร์ประยุกต์ให้เหมาะสมกับรูปแบบการนำเสนอ เช่น นำเสนอรายงานเอกสารโดยใช้ซอฟต์แวร์ประมวลคำ นำเสนอแบบบรรยายโดยใช้ซอฟต์แวร์นำเสนอ และ 5) ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานจากจินตนาการหรืองานที่ทำในชีวิตประจำวันอย่างมีจิตสำนึก และความรับผิดชอบ สาระการเรียนรู้คือ การสร้างชิ้นงานต้องมีการวางแผนงานและการออกแบบอย่างสร้างสรรค์ ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงาน เช่น แผ่นพับป้ายประกาศ เอกสารแนะนำชิ้นงาน สไลด์นำเสนอข้อมูล โดยมีการอ้างอิงแหล่งข้อมูล ใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ไม่คัดลอกผลงานผู้อื่น ใช้คำสุภาพและไม่สร้างความเสียหายต่อผู้อื่น

ด้านการวัดความรู้ความสามารถของนักเรียน ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นั้น ควรมีเครื่องมือในการวัดที่ได้มาตรฐานสามารถวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ในตัวชี้วัดของสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ซึ่งมีผู้ที่เคยสร้างแบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศไว้ คือ ทิพาพร ชาญชัยกรรม (2550) ได้สร้างแบบทดสอบไว้จำนวน 30 ข้อ ตามโครงสร้างของ มาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง ในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารผลปรากฏว่ามีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .2180 ถึง .6450 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .2033 ถึง .5275 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับได้ค่าความเชื่อมั่น .8193 และได้แบ่งเนื้อหาเป็น 10 ด้าน คือ 1) เทคโนโลยีสารสนเทศ 2) ข้อมูล 3) ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ 4) การใช้และการดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ 5) การป้อนข้อมูลและการใช้แฟ้มเก็บข้อมูล 6) ซอฟต์แวร์และการเรียกใช้ซอฟต์แวร์ 7) ระบบปฏิบัติการพื้นฐานและการใช้งาน 8) การประมวลผลข้อมูล 9) อินเทอร์เน็ต และ 10) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

จากโครงสร้างเนื้อหาของทิวพร ชาญธัญกรรม (2550) ซึ่งสร้างแบบทดสอบตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544 แต่เมื่อพิจารณาจากโครงสร้างเนื้อหาแล้วพบว่าโครงสร้างเนื้อหา ดังกล่าวยังมีความทันสมัย สอดคล้อง และครอบคลุมเนื้อหา ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะวิเคราะห์องค์ประกอบของความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าเนื้อหา 10 ด้านตามที่ทิวพร ชาญธัญกรรมได้กำหนดไว้มีความสัมพันธ์ที่ ใกล้เคียงกัน ซึ่งอาจรวมองค์ประกอบให้มีความเหมาะสมได้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการอธิบายคะแนนผลการ ทดสอบได้อย่างมีความหมาย และสามารถนำสารสนเทศที่ได้ไปประเมินการสอน และนำผลการประเมินไปใช้ในการ ปรับปรุงการเรียนการสอนได้อย่างมีความหมาย

วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนระดับ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัด จังหวัดเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 600 คน ประกอบด้วย (1) นักเรียนในโรงเรียนสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 1 รวม 200 คน ประกอบด้วยโรงเรียนขนาดเล็ก จำนวน 51 คน โรงเรียนขนาดกลาง 57 คน และโรงเรียนขนาดใหญ่ 92 คน (2) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 2 รวม 200 คน ประกอบด้วยโรงเรียนขนาดเล็กจำนวน 52 คน โรงเรียนขนาด กลาง 61 คน และโรงเรียนขนาดใหญ่ 87 คน และ (3) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเพชรบูรณ์ เขต 3 จำนวน 200 คน ประกอบด้วยโรงเรียนขนาดเล็กจำนวน 97 คน โรงเรียนขนาดกลาง 82 คน และ โรงเรียนขนาดใหญ่ 21 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 600 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มหลายขั้นตอน ประกอบด้วย การแบ่งกลุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) และการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยได้นำมาจากแบบทดสอบของ ทิวพร ชาญธัญกรรม (2550) แบบทดสอบ ชุดนี้ได้มีการทดสอบคุณภาพโดย ทิวพร ชาญธัญกรรม พบว่ามีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .2180 ถึง .6450 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .2033 ถึง .5275 และค่าความเชื่อมั่น (Reliability) อยู่ที่ 0.8193 แบบทดสอบมีลักษณะเป็นข้อสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 4 ตัวเลือก 30 ข้อ ประกอบด้วยองค์ประกอบ ของความรู้ 10 ด้าน คือ

1) เทคโนโลยีสารสนเทศ	ประกอบด้วย ข้อที่ 1, 5
2) ข้อมูล	ประกอบด้วย ข้อที่ 2, 3, 6
3) ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์	ประกอบด้วย ข้อที่ 7, 8, 10, 26
4) การใช้และการดูแลรักษาอุปกรณ์คอมพิวเตอร์	ประกอบด้วย ข้อที่ 9, 11, 12
5) การป้อนข้อมูลและการใช้แฟ้มเป็นอักขระ	ประกอบด้วย ข้อที่ 14, 15, 16, 17, 18
6) ซอฟต์แวร์และการเรียกใช้ซอฟต์แวร์	ประกอบด้วย ข้อที่ 19, 20
7) ระบบปฏิบัติการพื้นฐานและการใช้งาน	ประกอบด้วย ข้อที่ 13, 21, 22, 23, 24
8) การประมวลผลข้อมูล	ประกอบด้วย ข้อที่ 25, 27
9) อินเทอร์เน็ต	ประกอบด้วย ข้อที่ 4, 28
10) ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์	ประกอบด้วย ข้อที่ 29, 30

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งสามารถแบ่งขั้นตอนการทำงานได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเก็บข้อมูลและสร้างเมทริกซ์สหสัมพันธ์ เมทริกซ์สหสัมพันธ์จะให้ภาพว่าตัวแปรสังเกตมีความสัมพันธ์กันเพียงพอที่จะใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบหรือไม่ สถิติที่ใช้เป็นตัวบ่งชี้คือ Bartlett's test of sphericity โดยพิจารณาจากค่าไคสแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และค่า Kaiser-Meyer Olkin Measure of sampling adequacy (KMO) สูงกว่า 0.5

ขั้นที่ 2 การสกัดองค์ประกอบ (extraction) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบ Principal Axis Factoring

ขั้นที่ 3 การหมุนแกน (rotation) ใช้การหมุนแกนแบบมุมแหลมโดยใช้วิธีแบบ Promax

ขั้นที่ 4 การตั้งชื่อองค์ประกอบ ภายหลังจากหมุนแกนนักวิจัยจะต้องตั้งชื่อองค์ประกอบซึ่งรวมตัวแปรสังเกตที่มีความหมายร่วมกัน ผู้วิจัยควรวิเคราะห์ว่าความหมายร่วมกันนั้นควรมีชื่อว่าอะไร โดยชื่อองค์ประกอบควรสั้นและมีความหมายสอดคล้องกับโครงสร้างขององค์ประกอบ

ผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาคุณภาพแบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น พบว่าเมื่อพิจารณาเลือกใช้เฉพาะข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20–0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ผลการพิจารณาคุณภาพด้านค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบจากทั้งหมด 30 ข้อ ถูกตัดทิ้ง 5 ข้อ ได้แก่ ข้อที่ 4 เนื่องจากข้อสอบมีความง่ายมากเกินไป ซึ่งได้ค่า $p = 0.91$ ข้อที่ 25, 27, 28 และ 29 ถูกตัดทิ้ง เนื่องจากข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก (r) น้อยกว่า 0.2 หลังการตัดข้อสอบแล้วเหลือ 25 ข้อแล้ว ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.34 ถึง 0.80 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.24 ถึง 0.68 และแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.901

2. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.1 การตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อนการวิเคราะห์องค์ประกอบว่าข้อมูลที่ได้มานั้นมีความสัมพันธ์อย่างเพียงพอต่อการวิเคราะห์องค์ประกอบหรือไม่ โดยพิจารณาค่าความเหมาะสมของข้อมูล คือ ค่าสถิติ KMO และค่าสถิติของบาร์ทเลทท์ (Bartlett's Test of Sphericity) พบว่า ค่าสถิติ KMO มีค่าเท่ากับ 0.864 ซึ่งควรมีค่ามากกว่า 0.5 แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลทั้งหมดและตัวแปรต่าง ๆ นั้น มีความสัมพันธ์กันดีมาก สามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบได้ และจากค่าสถิติของบาร์ทเลทท์ (Bartlett's Test of Sphericity) พบว่า ค่าสถิติ Chi-Square มีค่าเท่ากับ 6865.950 ซึ่งมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่า เมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้น เมตริกซ์สหสัมพันธ์ จึงเหมาะสมที่จะใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบได้

2.2 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบ ผลการตัดสินใจจำนวนองค์ประกอบโดยพิจารณาจากค่า Scree Plot พบว่าจำนวนองค์ประกอบที่เหมาะสมคือ 6 องค์ประกอบ อย่างไรก็ตามพบว่าองค์ประกอบที่ 6 มีข้อสอบอยู่ในองค์ประกอบเพียง 1 ข้อ ผู้วิจัยจึงกำหนดจำนวนองค์ประกอบใหม่เป็น 5 องค์ประกอบ ซึ่งผลการวิเคราะห์องค์ประกอบแสดงผลดังตาราง 1

ตาราง 1 คำนำน้าหนักองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ภายหลังการหมุนแกนแบบมุมแหลม ด้วยวิธีโพรแมกซ์

ข้อที่	Factor				
	1	2	3	4	5
23	.826	.382	.343	.362	.403
24	.786	.442	.358	.354	.464
12	.770	.378	.403	.348	.384
10	.729	.231	.315	.125	.513
1	.679	.250	.284	.367	.247
20	.647	.132	.340	.485	.231
3	.592	.451	.555	.311	.191
2	.543	.368	.512	.384	.173
21	.406	.708	.249	.234	.003
11	.235	.660	.108	.161	.134
5	.416	.629	.446	.331	.144
17	.301	.571	.303	.404	.354
9	.174	.548	.309	.472	.221
14	.438	.478	-.014	.447	.271

ข้อที่	Factor				
	1	2	3	4	5
30	.436	.189	.769	.237	.245
16	.595	.193	.612	.275	.348
8	.102	.217	.468	.180	.214
15	.243	.171	.394	.198	-.008
7	.337	.239	.334	.786	.197
26	.420	.387	.082	.644	.175
22	.172	.214	.214	.408	.057
13	.331	.201	.238	.209	.620
19	.396	.229	.162	.251	.607
18	.437	.020	.133	-.059	.550
6	.210	-.193	.413	.452	.475

จากตาราง 1 พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบภายหลังจากการหมุนแกนแบบมุมแหลม ด้วยวิธีโพรมักซ์ สามารถอธิบายถึงองค์ประกอบของแบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยี ได้ทั้งหมด 5 องค์ประกอบ โดยพิจารณาความหมายขององค์ประกอบทั้ง 5 องค์ประกอบ ได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 มี 8 ข้อ ได้แก่ ข้อ 23, 24, 12, 10, 1, 20, 3, และ 2 มีค่าไอเกน เท่ากับ 7.744 มีพิสัยของค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.543 ถึง 0.826 เมื่อพิจารณาแบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยีแล้ว ข้อทดสอบดังกล่าวจะเน้นในเรื่องของระบบปฏิบัติการพื้นฐาน จึงตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า **ระบบปฏิบัติการพื้นฐานและการเลือกใช้งาน**

องค์ประกอบที่ 2 มี 6 ข้อ ได้แก่ ข้อ 21, 11, 5, 17, 9 และ 12 มีค่าไอเกน เท่ากับ 2.237 มีพิสัยของค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.478 ถึง 0.708 เมื่อพิจารณาแบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยีแล้ว ข้อทดสอบดังกล่าวจะเน้นในเรื่องของหน้าที่ของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ จึงตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า **หน้าที่ของอุปกรณ์พื้นฐานทางเทคโนโลยี**

องค์ประกอบที่ 3 มี 4 ข้อ ได้แก่ ข้อ 30, 16, 8 และ 15 มีค่าไอเกน เท่ากับ 1.716 มีพิสัยของค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.394 ถึง 0.769 เมื่อพิจารณาแบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยีแล้ว ข้อทดสอบดังกล่าวจะเน้นในเรื่องของหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ จึงตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า **หลักการทำงานของเบื้องต้นและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์**

องค์ประกอบที่ 4 มี 3 ข้อ ได้แก่ ข้อ 7, 26 และ 22 มีค่าไอเกน เท่ากับ 1.610 มีพิสัยของค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.408 ถึง 0.786 เมื่อพิจารณาแบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยีแล้ว ข้อทดสอบดังกล่าวจะเน้นในเรื่องของการดูแลรักษาคอมพิวเตอร์ จึงตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า **การดูแลและรักษาส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์**

องค์ประกอบที่ 5 มี 4 ข้อ ได้แก่ ข้อ 13, 19, 18 และ 6 มีค่าไอเกน เท่ากับ 1.414 มีพิสัยของค่าน้ำหนักองค์ประกอบอยู่ระหว่าง 0.475 ถึง 0.620 เมื่อพิจารณาแบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยีแล้ว ข้อทดสอบดังกล่าวจะเน้นในเรื่องของการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสม จึงตั้งชื่อองค์ประกอบนี้ว่า **การนำเสนอข้อมูลและการใช้งานคอมพิวเตอร์**

ตาราง 2 แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	ระบบ ปฏิบัติการ พื้นฐานและ การเลือกใช้ งาน	หน้าที่ของ อุปกรณ์พื้นฐาน ทางเทคโนโลยี	หลักการทำงาน เบื้องต้นและ ประโยชน์ ของคอมพิวเตอร์	การดูแลและ รักษา ส่วนประกอบ ของคอมพิวเตอร์	การนำเสนอข้อมูล และการใช้งาน คอมพิวเตอร์
ระบบปฏิบัติการพื้นฐานและการ เลือกใช้งาน	1.000				
หน้าที่ของอุปกรณ์พื้นฐานทาง เทคโนโลยี	0.407	1.000			
หลักการทำงานเบื้องต้นและประโยชน์ ของคอมพิวเตอร์	0.411	0.216	1.000		
การดูแลและรักษาส่วนประกอบของ คอมพิวเตอร์	0.371	0.338	0.345	1.000	
การนำเสนอข้อมูลและการใช้งาน คอมพิวเตอร์	0.400	0.123	0.279	0.272	1.000

จากตาราง 2 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทุกตัวมีค่าเป็นบวกโดยค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่มีค่าสูงสุด คือ องค์ประกอบหลักการทำงานเบื้องต้นและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ และระบบปฏิบัติการพื้นฐาน ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ .411 ส่วนค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงที่มีค่าต่ำสุด คือ ตัวแปรแฝงการนำเสนอข้อมูลและการใช้งานคอมพิวเตอร์ในรูปแบบที่เหมาะสม และตัวแปรแฝงหน้าที่ของอุปกรณ์พื้นฐานทางเทคโนโลยี มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.123

เกณฑ์ขนาดความสัมพันธ์ที่บ่งบอกว่ามีปัญหาด้านความเที่ยงตรงเชิงจำแนก คือ มีขนาดความสัมพันธ์เกิน 0.85 พบว่าค่าที่วิเคราะห์ได้ มีความสัมพันธ์ต่ำกว่า 0.85 ทั้งสิ้น คือตั้งแต่ 0.123 - 0.411 แสดงให้เห็นว่ามีความเที่ยงตรงเชิงจำแนกสูง ซึ่งบ่งชี้ว่าการแบ่งองค์ประกอบเป็น 5 องค์ประกอบนั้นมีความเหมาะสม เพราะไม่สามารถรวมเป็นองค์ประกอบเดียวกันได้

สรุปและอภิปรายผล

การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเบื้องต้น ผลการพิจารณาพบว่าแบบทดสอบมีค่าความเชื่อมั่น (Reliability) เท่ากับ 0.901 และผลการพิจารณาคุณภาพด้านค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบจากทั้งหมด 30 ข้อ ถูกตัดทิ้ง 5 ข้อ ด้วยเหตุผล ดังนี้ ข้อที่ 4 ถูกตัดทิ้ง เนื่องจากข้อสอบมีความง่ายมากเกินไป ซึ่งได้ค่า $p = 0.91$ ข้อที่ 25, 27 และ 28 ถูกตัดทิ้ง เนื่องจากข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนก (r) น้อยกว่า 0.2 แสดงให้เห็นว่านักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจในเรื่องดังกล่าว และข้อ 29 ถูกตัดทิ้ง เนื่องจากข้อสอบ มีความยากมากเกินไป ซึ่งได้ค่า $p = 0.16$ มีค่าอำนาจจำแนก (r) น้อยกว่า 0.2 ซึ่งคนเก่งตอบข้อนี้ได้บ่อย อาจจะเป็นเพราะนักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการประมวลผลข้อมูล การใช้งานโปรเซสเซอร์อิเล็กทรอนิกส์และอินเทอร์เน็ต แสดงให้เห็นว่าครูสาขาคอมพิวเตอร์ในจังหวัดเพชรบูรณ์ขาดการสร้างความรู้ความเข้าใจในหัวข้อดังกล่าวให้กับนักเรียนค่อนข้างสูง

จากผลการวิจัยพบว่าโครงสร้างองค์ประกอบการวัดความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบ่งได้เป็น 5 องค์ประกอบ ซึ่งแตกต่างจากโครงสร้างเนื้อหาข้อสอบของ ทิพาพร ชาญธัญกรรม (2550) ซึ่งแบ่งออกเป็น 10 หัวข้อ และขนาดความสัมพันธ์ระหว่าง 5 องค์ประกอบนั้นมีค่าค่อนข้างต่ำ หมายถึงองค์ประกอบทั้ง 5 ด้าน มีความเที่ยงตรงเชิงจำแนกค่อนข้างสูง (Kenny, 1998; อนุ เจริญวงศ์ระยัย, 2560) แสดงให้เห็นว่าการแปลความหมายคะแนนโดยใช้คะแนนรวมเพียงค่าเดียวไม่มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง เนื่องจากหลักฐานเชิงประจักษ์แสดงให้เห็นว่า ครูสามารถนำคะแนนจากแบบทดสอบดังกล่าวแปลความหมายผลการทดสอบได้เป็น 5 องค์ประกอบ ซึ่งจะทำได้สารสนเทศในการปรับปรุงการจัดการเรียนที่มีรายละเอียดที่มากกว่าการใช้คะแนนสอบเพียงด้านรวมด้านเดียว

อย่างไรก็ตามพบว่าในบางข้อการจำแนกองค์ประกอบค่อนข้างยังมีปัญหา เนื่องจาก คำนวณน้ำหนักองค์ประกอบบางข้อมีค่าสูงมากกว่า 0.32 มากกว่า 1 องค์ประกอบ ซึ่งเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำที่แสดงถึงความเที่ยงตรงเชิงกลุ่มเข้า กล่าวคือข้อนั้นมีคะแนนแปรปรวนร่วมกับองค์ประกอบจนยอมรับได้ว่าเป็นตัวบ่งชี้ในองค์ประกอบดังกล่าว (Tabachnick & Fidell, 2007; อนุ เจริญวงศ์ระยัย, 2560) แสดงให้เห็นว่ายังมีการซ้อนทับกันในเนื้อหาระหว่างองค์ประกอบอยู่บ้าง

เมื่อพิจารณาเนื้อหาขององค์ประกอบเปรียบเทียบกับตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) พบว่ามีความสอดคล้องกัน โดยพบว่า ตัวชี้วัดที่ 1 บอกลักษณะเบื้องต้นของการแก้ปัญหา สอดคล้องกับองค์ประกอบที่ 3 หลักการทำงานเบื้องต้นและประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ และองค์ประกอบที่ 4 การดูแลรักษาส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์ ตัวชี้วัดที่ 2 ใช้คอมพิวเตอร์ในการค้นหาข้อมูล และ ตัวชี้วัดที่ 3 การเก็บรักษาข้อมูลในรูปแบบสำเนาถาวรสอดคล้องกับองค์ประกอบที่ 1 ระบบปฏิบัติการพื้นฐานและการเลือกใช้งาน ตัวชี้วัดที่ 4 นำเสนอข้อมูลในรูปแบบที่เหมาะสมโดยเลือกใช้อุปกรณ์ประยุกต์ และ ตัวชี้วัดที่ 5 ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานฯ สอดคล้องกับองค์ประกอบที่ 5 การนำเสนอข้อมูลและการใช้งานคอมพิวเตอร์ จากความสอดคล้องดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบชุดนี้สามารถนำมาใช้วัดความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางปี 2551 ได้ อย่างไรก็ตามมีบางเนื้อหาที่แบบทดสอบนี้วัดได้ไม่ครอบคลุมได้แก่ การใช้แหล่งอ้างอิง การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ไม่คัดลอก

ผลงานผู้อื่น การใช้คำสุภาพและไม่สร้างความเสียหายแก่ผู้อื่น ซึ่งเป็นเนื้อหาเกี่ยวข้องกับจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งควรต้องสร้างวิธีการวัดผลที่เหมาะสมต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. จากการวิเคราะห์คุณภาพรายข้อของแบบทดสอบวัดความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ครูผู้สอนควรเพิ่มเติมความรู้ในด้านเกี่ยวกับการใช้งานโปรแกรมอิเล็กทรอนิกส์และอินเทอร์เน็ตให้กับนักเรียนมากยิ่งขึ้น เพื่อให้ผลสัมฤทธิ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพิ่มขึ้น ซึ่งอาจใช้สื่อเทคโนโลยีการจัดการเรียนการสอนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ควบคู่การปฏิบัติไปในตัว
2. จากผลการวิจัยพบว่าองค์ประกอบความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ แบ่งเป็น 5 องค์ประกอบ จึงควรนำการแบ่งองค์ประกอบทั้ง 5 องค์ประกอบ มาใช้ในการสร้างสารสนเทศของผลการวัดเป็น 5 องค์ประกอบ ในการประเมินผลการวัดและการพัฒนาความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียน
3. ควรมีการศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงสร้างองค์ประกอบของแบบทดสอบชุดนี้ เนื่องจากการวัดความรู้มีความแปรผันกับคุณภาพการสอนของครูสูง ดังนั้นหากเปลี่ยนกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาอาจจะต้องความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโครงสร้างองค์ประกอบของแบบทดสอบชุดนี้
4. แบบทดสอบฉบับนี้มีเนื้อหาไม่ครอบคลุมตามสาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลางปี พ.ศ. 2551 ในประเด็นเกี่ยวกับจริยธรรมในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งควรมีการสร้างวิธีการผลวัดประเด็นดังกล่าวเพิ่มเติม

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ครูสภา
ลาดพร้าว.
- ทิวาพร ชาญธัญกรรม. (2550). *ปัจจัยบางประการที่ส่งผลต่อความรู้ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานครกลุ่มกรุงเทพมหานครบุรี (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ปิยมนัส วรวิทย์รัตนกุล. (2560). การใช้กระดาน IVB ในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ด้วยวิธีการแบบเปิดตามแนวคิด Bansho. *วารสารครุพิบูล*, 4(2), 59-74.
- อนุ เจริญวงศ์ระยั. (2560). อิทธิพลของผู้ตอบต่อโครงสร้างองค์ประกอบของพฤติกรรมการเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กร. *วารสารวิจัยเพื่อพัฒนาชุมชน (มนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์)*, 10(3), 53-60.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2555). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- Kenny, D. A. (1998). *Multiple factor models*. Retrieved from www.davidkenny.net/cm/mfactor.htm.
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Boston: Pearson.