

การวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 สำหรับครู

An Analysis of the Components of Information Technology Skills
in 21st Century for Teacher

เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครู กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูและบุคลากรทางการศึกษา ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 300 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบสอบถามองค์ประกอบทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับครู ครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะด้านสารสนเทศ ทักษะด้านการใช้สื่อ และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ การวิเคราะห์ข้อมูลโดยวิเคราะห์องค์ประกอบแบบส่วนประกอบสำคัญ (Principal Component Analysis) และหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal) โดยวิธีแวนแมกซ์ (Varimax Method)

ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 สำหรับครู มี 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์แบบพกพาและอินเทอร์เน็ต 2) ทักษะด้านสื่อ 3) ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ 4) ทักษะด้านข้อมูลสารสนเทศ 5) ทักษะด้านการใช้สารสนเทศ และ 6) ทักษะด้านอินเทอร์เน็ต

คำสำคัญ : การวิเคราะห์องค์ประกอบ, เทคโนโลยีสารสนเทศ, ศตวรรษที่ 21

Abstract

The purpose of this research study was to analysis of the components of information technology skills in 21st century for teacher. The samples of this research consisted of 300 teachers and education personnel under of Bangkok primary educational service area office by stratified random sampling. The instrument of this research was a questionnaire of the components of information technology skills for teacher included information skills media skills and information technology skills. The data were analyzed by principle component analysis and orthogonal by varimax method.

* ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาจารย์ประจำสำนักเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

The results of the study of components of information technology skills in 21st century for teacher were 6 components including 1) Tablets and internet skills, 2) media skills, 3) computer skill, 4) Information skills, 5) use the information skills, and 6) Internet skills.

Keywords: Analysis of the Components, Information Technology, 21st Century

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในโลกทุกวันนี้ความรู้มีการพัฒนาเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ความรู้ใหม่ๆ เกิดขึ้นทุกนาที สิ่งสำคัญของการพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยจึงไม่ได้ขึ้นอยู่กับเพียงการสอนเนื้อหาตามตำราเท่านั้น หากแต่อยู่ที่การปลูกฝัง "ความใฝ่รู้" ตลอดจนการสร้างเสริมทักษะให้รู้จัก "ค้นหาความรู้" "รู้จักวิเคราะห์" และ "แลกเปลี่ยน" เพื่อขยายความ ต่อยอดความรู้ที่มีอยู่ ในการค้นหาความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การใช้อินเทอร์เน็ตเป็นเครื่องมือที่จำเป็นกับโลกสมัยใหม่หรือองค์ประกอบหนึ่งของ "ทักษะเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21" (21st Century Skills) สอดคล้องกับสมาน ลอยฟ้า (2544) ที่กล่าวว่า ในยุคสารสนเทศ (Information Age) บุคคลต้องเผชิญกับสารสนเทศซึ่งมีมากมาย หลากหลายรูปแบบ การผลิตสารสนเทศยังได้เพิ่มขึ้นอย่างมากและรวดเร็วเนื่องจากความเจริญก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ สารสนเทศได้กลายเป็นพลังที่สำคัญยิ่งในยุคนี้ ดังนั้นสิ่งที่ผู้คนในศตวรรษที่ 21 ต้องตระหนักก็คือ การมีความรู้และทักษะการรู้สารสนเทศเพื่อจะได้เป็นผู้ใช้สารสนเทศที่มีประสิทธิภาพ

พื้นฐานทางเศรษฐกิจ สังคมและการเมืองโลก รวมทั้งของประเทศไทยเองที่เปลี่ยนไป ทำให้ประชากรในโลกยุคใหม่ต้องการทักษะใหม่ๆ เพื่อให้มีความพร้อมสำหรับการอยู่อาศัยในโลกสมัยใหม่ และการศึกษาก็เป็นเครื่องมือหนึ่งสำหรับสร้างทักษะต่างๆ เพื่อให้ประชากรในประเทศสามารถมีความรู้ และทักษะที่เท่าทันกับความเปลี่ยนแปลงของโลกได้ ดังนั้น จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่การศึกษาจะต้องถูกเปลี่ยนแปลงเนื่องจากระบบการศึกษาที่เป็นอยู่ในปัจจุบันไม่เพียงพอและสามารถสร้างทักษะที่จำเป็นให้กับผู้เรียนได้อีกต่อไป ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (21 Century Skills) จึงเป็นแนวคิดหนึ่งที่จะเป็นตัวจุดประกายให้เราสามารถคิดรวบกันว่าบนโลกยุคใหม่ที่เปลี่ยนแปลงไปแล้วมีทักษะอะไรบ้าง จำเป็นอย่างยิ่งสำหรับประชากรในศตวรรษนี้ (คณะอนุกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม, 2554)

การที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์หรือความมุ่งหมายของการจัดการศึกษาดังกล่าวได้ ต้องประกอบด้วยผู้มีส่วนได้เสีย (Stakeholder) ไม่ว่าจะเป็นผู้สอน ผู้เรียน สังคม เป็นต้น แต่สิ่งที่สำคัญที่จะเป็นตัวขับเคลื่อนให้การจัดการศึกษาบรรลุเป้าหมายและสามารถนำผลที่ได้ไปพัฒนาประเทศชาติให้มีความก้าวหน้าไปได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้นได้แก่ ครูผู้สอน ทั้งนี้หากครูผู้สอนมีทักษะหรือสมรรถนะที่เหมาะสมทั้งด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นความคิดสร้างสรรค์ ความรักในการเรียนรู้ การทำงานเป็นทีม ความรับผิดชอบ ความรู้ทันเทคโนโลยีสารสนเทศ ตลอดจนทักษะการใช้ชีวิต เป็นต้น ซึ่งทักษะต่างๆ ดังกล่าวรวมเรียกได้ว่า "ทักษะในศตวรรษที่ 21" ทั้งนี้หากครูผู้สอนมีการพัฒนาอยู่เสมอ ก็เชื่อมั่นว่าเด็กและ

เยาวชนไทยจะได้รับประโยชน์ด้วยเช่นเดียว โดยเฉพาะเด็กที่ยังขาดโอกาสในสังคมยิ่งหากขาดทักษะที่จะเรียนรู้ก็ย่อมจะถูกทิ้งห่างออกไปอีกในแทบทุกด้าน (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน, 2555) แต่หากพิจารณาองค์ประกอบของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 มีหลายประการ โดยเฉพาะความรู้พื้นฐานด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ (ICT Literacy) เทคโนโลยีข้อมูลข่าวสารในปัจจุบันพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว มีเครื่องมือด้านสารสนเทศใหม่ๆ เกิดขึ้นมากมาย ไม่ว่าจะเป็น สมาร์ทโฟน (Smart phone) หรือ คอมพิวเตอร์แบบพกพา (Tablets) ไม่นับรวมถึงคนส่วนใหญ่ที่มีคอมพิวเตอร์ โน้ตบุ๊กเป็นของตัวเอง รวมทั้งโครงสร้างพื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศที่พัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นปัจจุบัน ดังนั้นการเรียนรู้เพื่อให้สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเหล่านี้ได้อย่างเหมาะสมจึงเป็นเรื่องที่มีความสำคัญและจำเป็นมากขึ้นในปัจจุบัน (คณะกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม, 2554)

ความก้าวหน้าด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology – ICT) เป็นปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้การศึกษาในอุดมคติเป็นจริงได้ เพราะสามารถแสดงอักษรภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว รวมถึงการสร้างสถานการณ์เสมือนจริง (Virtual Situation) ได้เหมือนกับที่หนังสือ หนังสือภาพ เทปเสียง วิทยุทัศน์ หรือสื่ออื่นๆ ที่มีทั้งหมด รวมทั้งเพิ่มการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับผู้ใช้ได้ และสร้างเครือข่ายให้สามารถติดต่อสื่อสารได้อย่างไร้ขอบเขตในแง่ของสถานที่ที่แตกต่างคนละแห่งกัน ความรู้ที่แพร่กระจายหรือเปิดให้เกิดการรับรู้ได้มากขึ้น เข้าถึงได้ง่ายขึ้น และสื่อสารกันได้ง่าย ก็กลายเป็นความรู้พื้นฐานที่สามารถต่อยอดไปสู่ความรู้ใหม่ๆ หรือมีการพิสูจน์ซ้ำ หรือหักล้างความรู้เดิมๆ ได้ง่ายขึ้น ในปัจจุบันความรู้จำนวนมากมายนามหาศาล ปรากฏอยู่ทั้งในรูปแบบเอกสาร วารสาร หนังสือ และ รูปแบบอิเล็กทรอนิกส์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ, 2553) อีกทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทสำคัญต่อการศึกษามาก เนื่องจากเป็นสิ่งที่เสริมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอน สนับสนุน และจัดการเรียนการสอน เอื้ออำนวยต่องานวิชาการในด้านงานวิจัยเทคโนโลยีสารสนเทศจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ทุกสถาบันการศึกษาจะได้ลงทุนและนำมาใช้อย่างจริงจังทั้งในระดับนักเรียน นิสิต นักศึกษา และครูอาจารย์ จากเอกสารรายงานเกี่ยวกับครูของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2542)

พบว่า ความเป็นครูในสังคมไทยปัจจุบันกำลังเผชิญกับปัญหารุมเร้ารอบด้าน แต่ปัญหาใดก็ไม่เท่ากับวิกฤติศรัทธาในวิชาชีพครูประกอบกับการปฏิรูปการศึกษาเป็นกระแสใหม่ทั่วโลก เพราะในยุคที่โลกกำลังก้าวหน้าเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 สภาพของโลกนี้เปลี่ยนไปเป็นโลกแห่งข้อมูลข่าวสารและเทคโนโลยี เป็นสังคมโลกที่สลับซับซ้อนเชื่อมโยงและเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว สังคมโลกกลายเป็นสังคมความรู้ (Knowledge Society) หรือสังคมแห่งการเรียนรู้ (Learning Society) ครูบุคลากรทางการศึกษาและองค์การทางการศึกษา จึงต้องปรับตัวให้เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้ (Learning Organization) และยังยอมรับกันอย่างแท้จริงว่าคุณภาพคนขึ้นอยู่กับคุณภาพการศึกษาและคุณภาพการศึกษาขึ้นอยู่กับคุณภาพครูเป็นหลัก บทบาทของผู้สอนจึงเปลี่ยนจากการเป็นผู้สอนหรือผู้

นำเสนอข้อเท็จจริงไปเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างสิ่งแวดล้อมด้านการรู้สารสนเทศให้แก่ผู้เรียน (สมาน ลอยฟ้า, 2544)

วิกฤตการศึกษาในปัจจุบันแสดงให้เห็นชัดเจนว่าจำเป็นต้องมีการปฏิรูปการศึกษาของประเทศทั้งระบบ รวมถึงเรื่องที่สำคัญที่สุด นั่นคือ การผลิตครู การพัฒนาครูและบุคลากรทางการศึกษาให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (คณะอนุกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม, 2554) ดังนั้นหากครูได้รับการเตรียมความพร้อมเพื่อเป็นผู้แสวงหาความรู้ที่มีอยู่รอบตัวจะเป็นการเตรียมความพร้อมให้แก่ครูที่จะสามารถพัฒนาทักษะของตนเองและทักษะของผู้เรียนให้สอดคล้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้เป็นอย่างดี จากความสำคัญของครู จึงควรมีการพัฒนาครูในด้านทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ หากสามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและคอมพิวเตอร์ให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนรู้แล้ว จะทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้าแก่ประเทศชาติได้เป็นอย่างดี ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะวิเคราะห์ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 ของครูเพื่อที่จะได้นำผลการวิจัยมาพัฒนาเป็นชุดฝึกอบรมเพื่อส่งเสริมให้ครูผู้สอนเกิดทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศให้มีประสิทธิภาพต่อไป

คำถามการวิจัย

ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นสำหรับครูประกอบด้วยองค์ประกอบอะไรบ้าง

วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 สำหรับครู

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ ข้าราชการครูในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1,470 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ครูและบุคลากรทางการศึกษา ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 300 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบแบ่งชั้นภูมิ (Stratified Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามองค์ประกอบทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับครู ครอบคลุม 3 ด้าน ได้แก่ ทักษะด้านสารสนเทศ ทักษะด้านการใช้สื่อ และทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยมีลักษณะเป็นมาตรประเมินค่า 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 90 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพ ด้านความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่านพิจารณาค่า

ความสอดคล้องระหว่างข้อความกับนิยาม/พฤติกรรมที่ต้องการวัด (Item Objective Congruence: IOC) ผลการตรวจสอบค่า IOC พบว่า มีค่าระหว่าง .60 – 1.00 โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ .90 จากนั้นนำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นและผ่านการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้ (Tryout) กับครูและบุคลากรทางการศึกษาที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน เพื่อตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) โดยใช้วิธีการประมาณค่าด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Alpha's Coefficient) มีค่าเท่ากับ .98

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถามกับครูและบุคลากรทางการศึกษา ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากรุงเทพมหานคร จำนวน 400 คน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามมาวิเคราะห์องค์ประกอบด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบส่วนประกอบสำคัญ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์สถิติบรรยาย (Descriptive Statistic) ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์องค์ประกอบทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 ของครู โดยวิเคราะห์องค์ประกอบแบบส่วนประกอบสำคัญ (Principal Component Analysis) และหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal) โดยวิธีแวนริแมกซ์ (Varimax Method) โดย

- 2.1 สก๊ตตงค์ประกอบ โดยพิจารณาค่าไอเกน (Eigen Value) มากกว่าหรือเท่ากับ 1.00

- 2.2 การหมุนแกน โดยหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal) โดยวิธีแวนริแมกซ์ (Varimax Method) และพิจารณาเลือกองค์ประกอบที่มีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ .30

- 2.3 ตั้งชื่อองค์ประกอบ

ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์สถิติพื้นฐานรายข้อด้านเทคโนโลยีสารสนเทศพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนรายข้อองค์ประกอบด้านรูปแบบเว็บไซต์จำนวน 90 ข้อ มีค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.023 ถึง 4.500 และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานระหว่าง .589 ถึง 1.235

การวิเคราะห์องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

การวิเคราะห์องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศนี้ ผู้วิจัยนำเสนอผลโดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การสกัดองค์ประกอบ

ในการสกัดองค์ประกอบด้วยวิธีวิเคราะห์ส่วนประกอบสำคัญ (Principal Component Analysis) ได้จำนวนองค์ประกอบ (Factors) ค่าไอเกน (Eigen Value) ค่าร้อยละของความแปรปรวน (Percentage of Variance) ค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสมในแต่ละองค์ประกอบ (Cumulative

Percentage of Variance) และค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ของแบบสอบถามเกี่ยวกับองค์ประกอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ดังนี้

ตาราง 1 ผลการทดสอบความมีนัยสำคัญของเมทริกส์สหสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถาม โดยการวิเคราะห์ KMO (The Kaiser-Meyer-Olkin) และสหสัมพันธ์ Bartlett's Test of Sphericity ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy	.953
Bartlett's Test of Sphericity Approx. Chi-Square	50830.666
df	4005
Sig	.000

จากตาราง 1 ผลการทดสอบข้อตกลงเบื้องต้นทั้ง 2 วิธี จึงกล่าวได้ว่า ข้อมูลที่ได้จากการเก็บกลุ่มตัวอย่างมีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศได้

ผลการวิเคราะห์ค่าการร่วม (Communality) พบว่า ค่าการร่วมเริ่มแรกก่อนสกัดองค์ประกอบที่ได้จากวิธี Principal Component Analysis (PCA) ของทุกข้อคำถามมีค่าเท่ากับ 1.000 และภายหลังจากการสกัดองค์ประกอบแล้วมีค่ามากกว่า .2 แสดงว่า ข้อคำถามมีความเหมาะสมในการวิเคราะห์องค์ประกอบต่อไป

ตาราง 2 จำนวนองค์ประกอบ ค่าไอเกน ค่าร้อยละของความแปรปรวน และค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสมในแต่ละองค์ประกอบของแบบสอบถามเกี่ยวกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

องค์ประกอบ	ค่าไอเกน	ร้อยละของความแปรปรวน	ร้อยละของความแปรปรวนสะสม
1	46.918	52.131	52.131
2	4.924	5.471	57.602
3	4.593	5.103	62.704
4	3.286	3.651	66.355
5	2.321	2.579	68.934
6	1.940	2.155	71.090
7	1.730	1.922	73.012
8	1.446	1.607	74.619
9	1.260	1.400	76.018
10	1.155	1.283	77.302
11	1.024	1.138	78.440

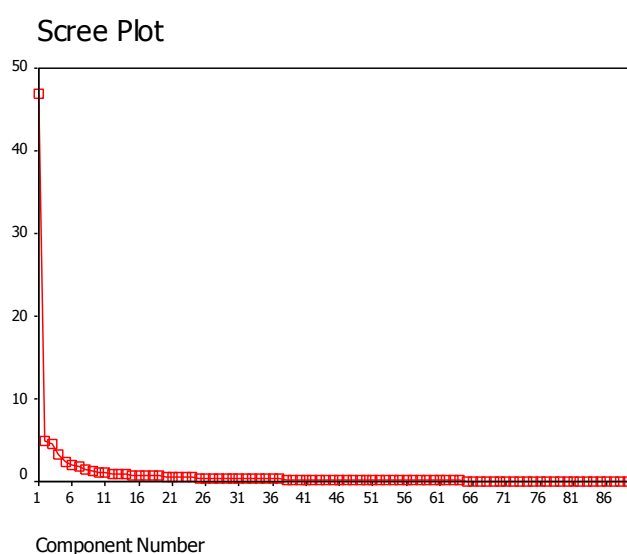
จากตาราง 2 พบว่า เมื่อพิจารณาค่าไอเกน (Eigen Value) ตั้งแต่ 1.00 ขึ้นไป ซึ่งเป็นผลรวมกำลังสองของสัมประสิทธิ์ขององค์ประกอบในแต่ละองค์ประกอบมีค่าไอเกนมากกว่า 1.00 ขึ้นไป จะได้ องค์ประกอบจำนวน 11 องค์ประกอบ เมื่อพิจารณาทั้ง 11 องค์ประกอบพบว่าความแปรปรวนสะสมของทั้ง 11 องค์ประกอบเท่ากับร้อยละ 78.440 ของความแปรปรวนทั้งหมด

2. การหมุนแกน

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์การหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation) โดยวิธีแวนริแมกซ์ (Varimax Method) เพื่อให้ตัวแปรสัมพันธ์กับองค์ประกอบในลักษณะที่ชัดเจนขึ้น พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบแต่ละข้อ จำนวน 90 ข้อ มีจำนวนองค์ประกอบ 11 องค์ประกอบ

จากการพิจารณาแบบสอบถามเกี่ยวกับทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ จำนวน 90 ตัวแปร ปรากฏว่า มีจำนวน 11 องค์ประกอบที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากกว่า .50 แต่มีตัวแปรต่ำกว่า 3 ตัวแปร ได้แก่ องค์ประกอบ ที่ 7, 8, 9, 10 และ 11 ซึ่งน้อยกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ต้องมีจำนวนไม่น้อยกว่า 3 ตัวแปรในองค์ประกอบนั้นๆ ผู้วิจัยจึงดำเนินการตัดออก ดังนั้นจึงมีจำนวนองค์ประกอบที่ชัดเจนเพียง 6 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 รวมจำนวน 67 ตัวแปร

จากนั้นผู้วิจัยได้วิเคราะห์องค์ประกอบจากการพิจารณาโดยใช้ Scree test ดังภาพ 1



ภาพที่ 1 ไอเกนขององค์ประกอบด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผลการวิเคราะห์จากภาพที่ 1 พบว่า ค่าไอเกนขององค์ประกอบด้านเว็บไซต์เมื่อพิจารณาโดยใช้ Scree-test มีองค์ประกอบที่ชัดเจน 6 องค์ประกอบที่สอดคล้องกับการวิเคราะห์ค่าน้ำหนักองค์ประกอบภายหลังการหมุนแกนแบบมุมฉาก (Orthogonal Rotation) โดยวิธีแวนริแมกซ์ (Varimax Method)

องค์ประกอบที่ 1 ทักษะด้านคอมพิวเตอร์แบบพกพาและเทคโนโลยี มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .501 ถึง .877 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 46.918 จำนวน 27 ตัวแปร ประกอบด้วย ใช้งานโปรแกรมด้านมัลติมีเดีย นำเสนอผลงานบนอินเทอร์เน็ต ดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้แอปพลิเคชันบน

สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต สื่อสารข้อมูลแบบมัลติมีเดีย เชื่อมต่อสัญญาณโทรศัพท์ไปยังอินเทอร์เน็ต ใช้สัญญาณบลูทูธ ใช้ Wi-Fi เพื่อรับส่งข้อมูล เข้าถึงเว็บไซต์ผ่านทางสมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต ถ่ายภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว รับส่ง SMS รับ-ส่ง Mobile Email ใช้ Mobile Search ใช้ Mobile Instant Messaging ใช้ Mobile Social Networking เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ดาว์นโหลดโปรแกรมต่างๆ บนอินเทอร์เน็ต ใช้โปรแกรมค้นดูเว็บ ใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ใช้กระดานสนทนา (Webboard) ใช้โปรแกรมสนทนา (Chat) ใช้ Dictionary Online ใช้โทรศัพท์ทางไกลบนอินเทอร์เน็ต ใช้งานสังคมออนไลน์ (Social Networking) สร้างและใช้งาน Blog แชร์ลิงก์ (Share links) และเปลี่ยนรหัสลับข้อมูลต่างๆ ของตนเองได้

องค์ประกอบที่ 2 ทักษะด้านสื่อ มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .547 ถึง .824 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 4.924 จำนวน 13 ตัวแปร ประกอบด้วย ผลงานกราฟิก ผลิตรายการเสียง/วิทยุกระจายเสียง สื่อวีดิทัศน์/วิทยุโทรทัศน์ ผลิตรายการมัลติมีเดีย สอนผ่านเว็บ ผลิตรายการอิเล็กทรอนิกส์ ผลิตรายการสื่ออิเล็กทรอนิกส์ พัฒนาสื่อสารสนเทศเป็นนวัตกรรม ใช้โปรแกรมสำหรับบันทึกเสียงในระบบมัลติมีเดีย ใช้โปรแกรมสำหรับสร้างสื่อการสอน ใช้โปรแกรมทางสถิติ ใช้โปรแกรมสร้างสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ และสร้างเว็บไซต์

องค์ประกอบที่ 3 ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .564 ถึง .737 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 4.593 จำนวน 9 ตัวแปร ประกอบด้วย ใช้คอมพิวเตอร์อย่างถูกวิธี เช่น การใช้เมนู, ไอคอนต่างๆ, หน้าต่างการทำงาน ใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ใช้อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น ซีดี-รอม ใช้อุปกรณ์ต่อพ่วง ใช้โปรแกรมเขียน บันทึกข้อมูลลงแผ่นซีดี ดีวีดี ใช้โปรแกรมด้านการจัดการเอกสาร ใช้โปรแกรมด้านการจัดการตาราง ใช้โปรแกรมด้านการนำเสนอ และใช้โปรแกรมด้านการจัดการฐานข้อมูล

องค์ประกอบที่ 4 ทักษะด้านข้อมูลสารสนเทศ มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .520 ถึง .689 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 3.286 จำนวน 8 ตัวแปร ประกอบด้วย ตัดสินใจได้ว่าข้อมูลใดน่าเชื่อถือหรือไม่ น่าเชื่อถือ สนใจ ติดตามข่าวสารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เขียนและเผยแพร่ข้อมูลบนสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ จัดการเนื้อหา แก้ไข และเพิ่มเติมข้อมูล หาความสัมพันธ์และเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ สร้างเครือข่ายข้อมูลต่างๆ เพื่อความสะดวกในการค้นหา แบ่งปันความรู้ ประสบการณ์บนเครือข่าย

องค์ประกอบที่ 5 ทักษะด้านการใช้สารสนเทศ มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .662 ถึง .837 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 2.321 จำนวน 6 ตัวแปร ประกอบด้วย มีวินัยเคารพกฎการใช้สารสนเทศ มีความรับผิดชอบต่อข้อมูลที่นำมาใช้ ใช้เทคโนโลยีในทางที่ถูกต้อง ไม่ขัดต่อศีลธรรมหรือหลักกฎหมาย ปฏิบัติตามนโยบายและระเบียบปฏิบัติการใช้สารสนเทศ ใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์คุณธรรมและจริยธรรม และเลือกใช้สื่อได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา

องค์ประกอบที่ 6 ทักษะด้านอินเทอร์เน็ต มีน้ำหนักองค์ประกอบระหว่าง .659 ถึง .772 และมีค่าไอเกนเท่ากับ 1.940 จำนวน 4 ตัวแปร ประกอบด้วย เลือกชมเว็บไซต์ที่เหมาะสม จำแนกเว็บไซต์ที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม รับ-ส่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตอย่างระมัดระวัง และออกจากอินเทอร์เน็ตได้ด้วยตนเองถ้าไม่ต้องการใช้

อภิปรายผล

จากการวิเคราะห์องค์ประกอบทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศสำหรับครูในศตวรรษที่ 21 พบว่ามีองค์ประกอบ 6 องค์ประกอบ ซึ่งอธิบายรายละเอียดได้ ดังนี้

1. ทักษะด้านคอมพิวเตอร์แบบพกพาและเทคโนโลยี ประกอบด้วย ใช้งานโปรแกรมด้านมัลติมีเดีย นำเสนอผลงานบนอินเทอร์เน็ต ดูแลรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ ใช้แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต สื่อสารข้อมูลแบบมัลติมีเดีย เชื่อมต่อสัญญาณโทรศัพท์ไปยังอินเทอร์เน็ต ใช้สัญญาณบลูทูธ ใช้ Wi-Fi เพื่อรับส่งข้อมูล เข้าถึงเว็บไซต์ผ่านทางสมาร์ตโฟนหรือแท็บเล็ต ถ่ายภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว รับส่ง SMS รับส่ง Mobile Email ใช้ Mobile Search ใช้ Mobile Instant Messaging ใช้ Mobile Social Networking เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต ดาวโหลดโปรแกรมต่างๆ บนอินเทอร์เน็ต ใช้โปรแกรมค้นดูเว็บ ใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ใช้กระดานสนทนา (Webboard) ใช้โปรแกรมสนทนา (Chat) ใช้ Dictionary Online ใช้โทรศัพท์ทางไกลบนอินเทอร์เน็ต ใช้งานสังคมออนไลน์ (Social Networking) สร้างและใช้งาน Blog แชร์ลิงก์ (Share links) และเปลี่ยนรหัสลับข้อมูลต่างๆ ของตนเอง ทั้งนี้อธิบายได้ว่า ปัจจุบันการเข้าถึงสารสนเทศมีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การเรียนรู้แบบเคลื่อนที่โดยใช้คอมพิวเตอร์แบบพกพาและอินเทอร์เน็ตมีความจำเป็นอย่างยิ่งในปัจจุบัน สามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก รวดเร็วและทุกที่ทุกเวลา สอดคล้องกับ สายฝน เป้าพะเนา (2555) ที่กล่าวว่า โลกในยุคปัจจุบันการสื่อสารไร้สายเข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมาก โทรศัพท์เคลื่อนที่จึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อกิจกรรมการเรียนรู้หรือในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ศุภศิลป์ กุลจิตต์เจี๊วงค์ (2556) เป็นนวัตกรรมการสื่อสารรูปแบบใหม่ที่ช่วยสร้างความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้ในด้านต่างๆ ทั้งในด้านช่องทางการสื่อสาร การบริหารจัดการข้อมูล ทำให้มีประสิทธิภาพพิเศษที่ช่วยสนับสนุนการใช้งานของผู้ใช้งานในด้านต่างๆ มากขึ้น เช่น การรับส่งอีเมล (E-Mail) การจัดทำตารางนัดหมาย ปฏิทิน การถ่ายภาพ ฟังเพลง ฯลฯ เป็นต้น สอดคล้องกับ พรทิพย์ ศิริภักตราชัย (2556) ที่กล่าวว่า โลกของการศึกษาได้มีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างมากในศตวรรษที่ 21 เครื่องมือเพื่อแสวงหาความรู้มีความสำคัญมากกว่าเนื้อหาความรู้ ความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการสื่อสารทำให้ผู้เรียนสามารถค้นหาความรู้ได้ด้วยตนเองจากแหล่งต่างๆ มากมายและตลอดเวลาที่ต้องการ ทำให้ห้องเรียนมีความแปลกตาไปจากที่เป็นอยู่ ภาพของการที่ผู้เรียนมีคอมพิวเตอร์พกพา (Notebook) แท็บเล็ต (Tablet) ไอแพด (iPad) หรือสมาร์ตโฟน (Smart Phone) เป็นอุปกรณ์การเรียนรู้จึงเป็นเรื่องปกติ ดังนั้นหน้าที่ของครูอาจารย์ในการสอนจึงเปลี่ยนแปลงไปจากการยืนหน้าชั้น มาเป็นการกระตุ้นและอำนวยความสะดวกในการเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด Luvai (2007) กล่าวว่า

การสื่อสารข้อมูล ไร้สาย โทรศัพท์เคลื่อนที่ และอุปกรณ์แบบพกพาช่วยขยายการเรียนรู้ให้สามารถเติมเต็มการเรียนรู้ในห้องเรียน นอกห้องเรียนและการเรียนรู้ทางไกล ด้วยโปรแกรมต่างๆ ความหลากหลายของเทคโนโลยีสามารถตอบสนองความต้องการเรียนรู้ที่แตกต่างของผู้เรียนที่แตกต่างกันได้ และ Virvou and Alepis (2005) กล่าวว่า อุปกรณ์ไร้สายและเทคโนโลยีต่างๆ สามารถใช้ร่วมกับเครื่องมือการสื่อสารเพื่อความยืดหยุ่นและขยายโอกาสการเรียนรู้นอกห้องเรียนที่อยู่ห่างไกลให้สามารถเข้าถึงได้ง่ายและสะดวกมากยิ่งขึ้น

2. ทักษะด้านสื่อ ประกอบด้วย ผลงานกราฟิก ผลิตภัณฑ์เสียง/วิทยุกระจายเสียง สื่อวีดิทัศน์/วิทยุโทรทัศน์ ผลิตภัณฑ์มัลติมีเดีย สอนผ่านเว็บ ผลิตภัณฑ์อิเล็กทรอนิกส์ ผลิตภัณฑ์หนังสืออิเล็กทรอนิกส์ พัฒนาสารสนเทศเป็นนวัตกรรม ใช้โปรแกรมสำหรับบันทึกเสียงในระบบมัลติมีเดีย ใช้โปรแกรมสำหรับสร้างสื่อการสอน ใช้โปรแกรมทางสถิติ ใช้โปรแกรมสร้างสิ่งพิมพ์อิเล็กทรอนิกส์ และสร้างเว็บไซต์ ทั้งนี้อธิบายได้ว่า สื่อการสอนเป็นเครื่องมือสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้ผู้สอนสามารถถ่ายทอดความรู้ เนื้อหาต่างๆ ไปสู่ผู้เรียนได้ให้เห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น ซึ่งในปัจจุบันมีสื่อการสอนและนวัตกรรมที่สามารถเลือกใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนได้ สอดคล้องกับ พิมพ์รินทร์ ลิ้มโพธิ์ (2549) กล่าวว่า ในยุคใหม่จำเป็นต้องมีความรู้ในการเลือกใช้สื่อการสอนและนวัตกรรมการศึกษาให้ถูกต้องเหมาะสมตามโอกาส เวลาและสถานที่นั้น จะทำให้สภาพการเรียนรู้และการรับรู้ของผู้เรียนมีประสิทธิภาพ

3. ทักษะด้านคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย ใช้คอมพิวเตอร์อย่างถูกวิธี เช่น การใช้เมนู, ไอคอนต่างๆ, หน้าต่างการทำงาน ใช้อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ใช้อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น ซีดี-รอม ใช้อุปกรณ์ต่อพ่วง ใช้โปรแกรมเขียน บันทึกข้อมูลลงแผ่นซีดี ดีวีดี ใช้โปรแกรมด้านการจัดการเอกสาร ใช้โปรแกรมด้านการจัดการตาราง ใช้โปรแกรมด้านการนำเสนอ และใช้โปรแกรมด้านการจัดการฐานข้อมูล ทั้งนี้อธิบายได้ว่าคอมพิวเตอร์เป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับครูในชีวิตประจำวัน และมีส่วนช่วยให้การทำงาน การเรียนการสอนสะดวก รวดเร็วขึ้น สามารถตอบสนองการทำงานได้อย่างหลากหลายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับ สายฝน เป้าพะเนา (2555) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนในปัจจุบันและอนาคตส่วนใหญ่จะเป็นรูปแบบของการเรียนการสอน โดยนำเอาเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยส่งเสริมสนับสนุนคอมพิวเตอร์มีหลากหลายลักษณะ หลากหลายรูปแบบ ทั้งคอมพิวเตอร์ขนาดพกพา คอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ คอมพิวเตอร์แบบกระเป๋าคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ เช่น คอมพิวเตอร์เมนเฟรม หรือซูเปอร์คอมพิวเตอร์ แต่ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใดก็ตาม หากผู้เรียนไม่มีความรู้ความเข้าใจก็ไม่สามารถใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Nash (2009) กล่าวว่า ควรมีความเข้าใจลักษณะทั่วไปของคอมพิวเตอร์ มีความเข้าใจในคอมพิวเตอร์พื้นฐาน มีความรอบรู้ในการใช้ประโยชน์จากคอมพิวเตอร์อย่างถูกต้องเหมาะสมในบริบท

4. ทักษะด้านข้อมูลสารสนเทศ ประกอบด้วย ตัดสินใจได้ว่าข้อมูลใดน่าเชื่อถือหรือไม่ น่าเชื่อถือ สนใจ ติดตามข่าวสารด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ เขียนและเผยแพร่ข้อมูลบนสิ่งพิมพ์ อิเล็กทรอนิกส์ จัดการเนื้อหา แก้ไข และเพิ่มเติมข้อมูล หาความสัมพันธ์และเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ที่เป็น

ประโยชน์ สร้างเครือข่ายข้อมูลต่างๆ เพื่อความสะดวกในการค้นหา แบ่งปันความรู้ ประสบการณ์บนเครือข่าย ทั้งนี้อธิบายได้ว่า ข้อมูลสารสนเทศมีอยู่มากมายการค้นหาข้อมูล เพื่อพัฒนาความรู้ใหม่ๆ และตัดสินใจเชื่อถือข้อมูลต่างๆ เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสอดคล้องกับ Hilberg (2008) ที่กล่าวไว้ว่า ควรใช้สารสนเทศในการสร้างหรือพัฒนาความรู้ใหม่ๆ หรือทักษะด้านอื่น ๆ อยู่เสมอ มีวินัยในตนเองและเคารพกฎเกณฑ์ในการใช้สารสนเทศภายในสถานศึกษา, มีความรับผิดชอบต่อข้อมูลที่นำมาใช้ รวมทั้งลิขสิทธิ์ต่างๆ ตระหนักและใช้สารสนเทศไปในทิศทางที่ถูกต้องไม่ขัดต่อศีลธรรมและหลักกฎหมาย เห็นคุณค่าและประโยชน์ในการใช้สารสนเทศเพื่อสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้

5. ทักษะด้านการใช้สารสนเทศ ประกอบด้วย มีวินัยเคารพกฎการใช้สารสนเทศ มีความรับผิดชอบต่อข้อมูลที่นำมาใช้ ใช้เทคโนโลยีในทางที่ถูกต้อง ไม่ขัดต่อศีลธรรมหรือหลักกฎหมาย ปฏิบัติตามนโยบายและระเบียบปฏิบัติการใช้สารสนเทศ ใช้เทคโนโลยีในการสร้างสรรค์คุณธรรมและจริยธรรม และเลือกใช้สื่อได้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา ทั้งนี้อธิบายได้ว่า การเลือกใช้สารสนเทศจะต้องคำนึงถึงคุณธรรม จริยธรรมเป็นอย่างยิ่ง การเคารพต่อการนำข้อมูลมาใช้เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนจะต้องให้ความสำคัญ และเลือกใช้ให้สอดคล้องกับสิ่งที่ต้องการให้กับผู้เรียน สอดคล้องกับ สายฝน เป้าพะเนา (2555) ที่กล่าวว่า ความสำเร็จของการใช้สารสนเทศเพื่อการเรียนรู้ นั้น ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ สามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง และรู้จักแสวงหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยการจัดกระบวนการเรียนรู้ต้องให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ให้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด

6. ทักษะด้านอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย เลือกชมเว็บไซต์ที่เหมาะสม จำแนกเว็บไซต์ที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม รับ-ส่งข้อมูลบนอินเทอร์เน็ตอย่างระมัดระวัง และออกจากอินเทอร์เน็ตได้ด้วยตนเองถ้าไม่ต้องการใช้ ทั้งนี้อธิบายได้ว่า ความเจริญก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วช่วยให้คนในยุคปัจจุบันสามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลดีต่อผู้เรียนทุกระดับให้ได้มีโอกาสเรียนรู้ข่าวสารจากเทคโนโลยีในรูปแบบต่างๆ สอดคล้องกับ สายฝน เป้าพะเนา (2555) ที่กล่าวว่า อินเทอร์เน็ตเป็นแหล่งความรู้ขนาดใหญ่สำหรับผู้เรียน เป็นสื่อการศึกษาของโลกยุคใหม่ ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลในลักษณะใดๆ ก็ได้ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว หรือในรูปแบบของสื่อประสม โดยการสืบค้นผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่โยงใยกับแหล่งข้อมูลต่างๆ ทั่วโลก กิจกรรมการเรียนรู้การสอนบนเครือข่ายมีผลทำให้ผู้เรียนมีการรับรู้เกี่ยวกับสังคม วัฒนธรรม และโลกมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากเครือข่ายการศึกษาบนอินเทอร์เน็ตทำให้ผู้เรียนสามารถติดต่อ สื่อสาร กับผู้คนทั่วโลกได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นในลักษณะการปฏิสัมพันธ์ ได้ตอบทันทีทันใด เช่น บริการแชท, ทอล์ค หรือ การใช้บริการอื่น ๆ เช่น บริการไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ สอดคล้องกับ Flood and Maclean (2009) ที่กล่าวว่า ผู้เรียนควรมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารเพื่อเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ Stone (2006) กล่าวว่า ผู้เรียนควรมีทักษะในการใช้อินเทอร์เน็ตและมีความสามารถในการค้นหาข้อมูล

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ผู้สอนควรให้ความสำคัญต่อทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ โดยควรมีการพัฒนาตนเองให้พร้อมกับการเปลี่ยนแปลงในโลกยุคเทคโนโลยีเป็นระยะๆ

1.2 ควรมีการจัดทำเป็นชุดฝึกอบรมให้กับครูหรือบุคลากรทางการศึกษา เพื่อเป็นพื้นฐานในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารให้กับผู้เรียน

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบทักษะอื่นๆ ของทักษะในศตวรรษที่ 21

2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยเป็นระดับต่างๆ เพื่อจะทราบถึงทักษะที่จำเป็นของครูเพื่อนำไปใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

คณะกรรมการกิจการเพื่อการสื่อสารสังคม. (2554). **คู่มือฉบับพกพา “ปฏิรูปการศึกษาใหม่”**.

กรุงเทพฯ:บริษัท พรินซ์ ซีดี จำกัด.

พิมพ์รัตน์ ลิ้มปโชติ. (2549). แนวโน้มสมรรถภาพของนักเทคโนโลยีการศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา ระหว่างปี พ.ศ. 2549 – 2558. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต สาขาวิชาโสตทัศนศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรทิพย์ ศิริภักตราชัย. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. **วารสารนักบริหาร**. ปีที่ 33 ฉบับที่ 2 (เมษายน-มิถุนายน 2556) : หน้า 49-56.

ศุภศิศิลป์ กุลจิตต์เจือวงศ์. (2556). โทรศัพท์มือถืออัจฉริยะ ทศวรรษใหม่ของนวัตกรรมสื่อสารแห่งอนาคต. **วารสาร Veridian E-Journal กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์**. Vol.6 No. 1 (January – April 2013): หน้า 132 – 142.

สมาน ลอยฟ้า. (2544). การรู้สารสนเทศ : ทักษะที่จำเป็นสำหรับสังคมสารสนเทศ. **วารสารมนุษยศาสตร์ สังคมศาสตร์**. 19(1)(ตุลาคม – ธันวาคม 2544): หน้า 1-6.

สายฝน เป้าพะเนา. (2555). การศึกษาสมรรถนะการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเพื่อการเรียนรู้ของนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ วิทยาเขตวังไกลกังวล. **วารสาร Veridian E-Journal กลุ่มมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์**. Vol.5 No. 1 (January – April 2012): หน้า 541 – 561.

สุทธิพร จิตต์มิตรภาพ. (2553). การเปลี่ยนแปลงโลกของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 และการพัฒนาสู่ “ครูมืออาชีพ” 1. ใน สุดาพร ลักษณะนิยานวิน (บรรณาธิการ) การเรียนรู้สู่การเปลี่ยนแปลงสมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย.สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.

สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน. (2555). **ติดอาวุธครูยุคศตวรรษที่ 21 ด้วย ไอที**. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการสร้างเสริมสุขภาพ. แหล่งที่มา http://www.thaihealth.or.th/partner/arti_partner/27590.

ภาษาต่างประเทศ

Elwood, J. and Maclean, G. (2009). **ICT Usage and Students Perceptions in Cambodia and Japan**. Swinburne University of Technology: Japan. [Online]. Available from <http://Proquest.umi.com/>

Hilberg, J. (2007). **Fluency with information and communication technology: Assessing undergraduate students**. Wilmington College (Delaware) United Staes. [Online]. Available from <http://Proquest.umi.com/>

Luvai F. (2007). Mobile learning: A framework and evaluation. **Computers & Education**. Volume 49, Issue 3, November 2007, Pages 581–596.

Nash, J. (2009). **Computer skills of First-Year Students at a South African University**. University of Cape Town: South Africa. [Online]. Available from <http://doi.acm.org/>

Ston, A. (2006). **Technology skills of incoming freshman: ARC First-Year students Prepared**. Pennsylvania State University, PA: USA. [Online]. Available from <http://doi.acm.org/>

Virvou M. and Alepis E. **Mobile educational features in authoring tools for personalized tutoring**. Computers and Education, Volume 44 (2005), Pages 53–68.