

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจคุณลักษณะของครู 4.0

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

A Exploratory Factor Analysis of Characteristics of Teachers

4.0 Under the Office of Basic Education Commission

Received : 2020-05-09

Revised : 2020-05-21

Accepted : 2020-06-17

ผู้วิจัย จุฑามาต จันทร์สร¹

Chutamat Chansorn¹

Chuta.chansorn@gmail.com

สุนีย์ เงินยวง²

Sunee Nguenyuang²

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจคุณลักษณะของครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ ครูผู้สอนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2562 จำนวน 597 คน โดยการสุ่มหลายขั้นตอน (Multistage Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณ (Rating Scale) จำนวน 131 ข้อ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดหมายของการวัด (IOC) เท่ากับ 0.8 ถึง 1.0 และมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.991 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA) สกัดองค์ประกอบโดยวิธีสกัดองค์ประกอบหลัก (Principal Component) และใช้การหมุนแกนแบบ varimax

ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบคุณลักษณะของครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านบุคลิกภาพของครูที่ส่งเสริมทักษะการคิดและนวัตกรรม 2) ด้านความรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดและนวัตกรรม 3) ด้านการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการคิดและนวัตกรรม 4) ด้านทักษะการวัดและประเมินผลผู้เรียนศตวรรษที่ 21 และ 5) ด้านทักษะการผลิตและพัฒนาสื่อเทคโนโลยี โดยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.55 – 0.87 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกองค์ประกอบสามารถรวมกันอธิบายความแปรปรวนของคุณลักษณะของครู 4.0 ได้ 73.469%

คำสำคัญ : การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ, คุณลักษณะของครู 4.0

¹ นักศึกษาระดับมหาบัณฑิต สาขาวิชาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Evaluation and Education Research Program, Faculty of Education, Chiang Mai University

² อาจารย์ ดร. สาขาประเมินผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Dr. Program Evaluation and Education Research Faculty of Education, Chiang Mai University

Abstract

The purposes of this study was to explore the factor characteristics of teacher 4.0 under the office of basic education commission by the hypothetical model based on empirical data. The research sample consisted of 587 teachers under the office of basic education commission. The Multi-Stage Random Sampling method was used for sampling. Instruments used in research were as follows; questionnaire rating scale were 131 items. The content validity (IOC) is 0.8 to 1.0. The reliability is 0.991, Exploratory factor analysis with Principal Component extraction and varimax rotation was employed to analyze the data.

The research results indicated that there were 5 factors the characteristics of Teachers 4.0 Under the Office of Basic Education Commission consisted of 1) Personality of teachers that promote thinking and innovation skills 2) knowledge of teachers that promote thinking and innovation skills 3) instruction of teachers that promote thinking and innovation skills 4) measurement and assessment of learners in the 21st century and 5) production skills and technology development. In particular, Standardize factor loading between 0.55 – 0.87. All elements are statistically significant at .01 level. The obtained factors accounted for 73.469% of the characteristics of teacher 4.0 under the office of basic education commission.

Keywords : Exploratory Factor Analysis, Characteristics of Teachers 4.0

บทนำ

ประเทศไทยในปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะโลกในยุคดิจิทัล ทำให้ต้องมีการเปลี่ยนโครงสร้างทางเศรษฐกิจจากการเน้นการผลิตภาคเกษตรไปสู่การขับเคลื่อนเศรษฐกิจด้วยนวัตกรรม การศึกษาจึงเป็นกระบวนการที่สำคัญในการพัฒนาเยาวชนไทยให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะการประยุกต์ใช้ถึงเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ ๆ และมีความสามารถที่จะปรับตัวได้อย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของประเทศก้าวสู่ยุค 4.0 การจัดการศึกษา 4.0 จำเป็นที่ต้องเน้นพัฒนาผู้เรียนมีทักษะการคิดสร้างสรรค์ แล้วแปรความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นผลผลิตออกมา (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์และคณะ, 2559) การศึกษาที่ผ่านมา เป็นเพียงแค่การให้ความรู้แก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาสาระใดสารหนึ่งเป็นหลัก ซึ่งไม่เพียงพอ กระทรวงศึกษาธิการต้องมีแนวทางปฏิรูปการศึกษาเพื่อรองรับการเป็น Thailand 4.0 ที่ชัดเจน (ดาวพงษ์ รัตนสุวรรณ, 2559) ด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาผู้เรียน 2 เรื่องใหญ่ ๆ คือ 1) การจัดการเรียนรู้ที่เป็นการศึกษาเชิงสร้างสรรค์และผลิตภาพ และ 2) การค้นคว้าวิจัยเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน ซึ่งถือว่าการสร้างสรรค์และผลิตภาพอีกรูปแบบหนึ่ง (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์และคณะ, 2559)

การจัดการศึกษาจึงมีบทบาทสำคัญในการที่จะพัฒนาเยาวชนซึ่งเป็นกำลังสำคัญของประเทศให้ก้าวสู่ความเป็น Thailand 4.0 แต่เดิมการศึกษาในอดีตนั้นเป็นการศึกษาที่เริ่มจากการสร้างความรู้ สร้างความเข้าใจ รู้จักการคิดวิเคราะห์ ซึ่งในการศึกษา 4.0 ไม่ได้เพียงให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์เท่านั้นแต่ต้องเป็นการสร้างให้ผู้เรียนสร้างผลผลิตหรือนวัตกรรมใหม่ออกมาได้โดยกระบวนการศึกษา ต้องให้เด็กได้แสวงหาโอกาส นำไปสู่การออกแบบ คิดวิเคราะห์ จากนั้นลงมือปฏิบัติและนำสู่การสร้างผลผลิตออกมาใช้ประโยชน์ ซึ่งครูผู้สอนต้องเปลี่ยนวิธีคิดและรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้เสรีภาพเด็กเลือกเรียนตามความถนัด โดยส่งเสริมเติมเต็มศักยภาพของเด็กผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและคิดค้นหาความรู้และคำตอบอยู่ตลอดเวลา (Active Learner) ในการค้นหาคำตอบจากสถานการณ์จริง ซึ่งเป็นการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิควิธีการเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างนวัตกรรมและเห็นความสำเร็จของผลงานนั้น (ไพฑูริย์ สีนลารัตน์และคณะ, 2559)

การพัฒนาผู้เรียนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของประเทศที่จะก้าวสู่ยุค 4.0 ครูจึงมีบทบาทสำคัญในการจัดการศึกษาการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคุณลักษณะ การคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ สร้างสรรค์นวัตกรรมและคิดริเริ่มผลิตผลงานที่ตนสร้างขึ้น รูปแบบการเรียนการสอนในแนว Education 4.0 เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ คิดค้นที่ทันใด พยายามเข้าสู่การเปลี่ยนแปลงและท้าทายในสิ่งที่ยังไม่รู้ คิดใหม่และใช้ประโยชน์จากทางเลือกต่าง ๆ พัฒนาและสนใจต่อเป้าหมายและท้าทาย การศึกษาต้องให้อิสระในการเรียนแก่ผู้เรียนอย่างกว้างขวาง ลงมือทำงานได้ผลงานและใช้โลกเป็นห้องเรียน รูปแบบการสอนประกอบด้วย 1) เน้นที่จะสร้างจิตวิญญาณ และทักษะในการเป็นผู้ประกอบการ ให้ความสำคัญกับผลผลิตหรือบริการที่นักเรียนสร้างขึ้น 2) สามารถสอนให้นักเรียนควบคุมโครงการได้เอง รู้จักวางแผนงานและกลยุทธ์การตลาด 3) ครูมีบทบาทในฐานะผู้ร่วมลงทุนสนับสนุนและแนะแนว 4) เชื่อมโยงกับชุมชนเพื่อส่งผลผลิตเข้าสู่ชุมชน 5) จัดสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนให้เน้นผลผลิต 6) สอนให้นำความรู้มาจากที่ต่าง ๆ และ 7) สอนให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์เกี่ยวกับโครงการแล้วใช้ทักษะในการแก้ปัญหาเป็น (Zhao Yong, 2012 อ้างใน ไพฑูริย์ สีนลารัตน์และคณะ, 2559) ออกแบบประกอบด้วย 1) การเปิดใจทำความเข้าใจปัญหา 2) ตั้งโจทย์ปัญหาให้ถูกต้อง 3) กล้าคิดกล้าลงหลาย ๆ แนวคิด 4) เรียนรู้

อย่างรวดเร็วผ่านการทำ และ 5) ทดสอบจริงกับผู้ใช้ กระบวนการจัดการศึกษาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนใน
แนวการศึกษา 4.0 ครูผู้สอนจะต้องเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะที่จะนำไปสู่การสร้างแนวความคิดและสามารถ
นำไปใช้ในการสร้างนวัตกรรมได้

การศึกษาของไทยเมื่อก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21 ครูจึงบทบาทสำคัญในการจัดการศึกษาด้านหลักสูตร
ด้านการจัดการเรียนการสอน ด้านการประเมินการเรียนรู้ ด้านการจัดการชั้นเรียน และด้านการนิเทศเพื่อ
พัฒนาครู (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข, 2560) เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีการคิดวิเคราะห์ คิด
สร้างสรรค์ คิดผลิิตภาพและคิดริบผิตชอบ เพราะการเรียนรู้จะประสบความสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับครู ครู
จึงต้องมีความรู้ทางวิชาการ มีทักษะการจัดการเรียนการสอนด้วยการจัดกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนได้ทักษะการ
คิด วิเคราะห์ แก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์ คิดผลิิตภาพ การเรียนและการทำงานร่วมกัน มีบุคลิกภาพ ครู 4.0
จึงเน้นที่จะสร้างชุมชนแห่งการสงสัย กระตือรือร้น อยากรู้และอยากได้คำตอบขึ้นในชั้นเรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของครู พบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่จะศึกษา
องค์ประกอบคุณลักษณะการเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ของครูผู้สอนในสถานศึกษา องค์ประกอบ
คุณลักษณะของครูภาษาอังกฤษในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา โดยในการ
ศึกษาที่ผ่านมาไม่มีการศึกษาถึง คุณลักษณะของครู 4.0 ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะวิเคราะห์
องค์ประกอบเชิงสำรวจคุณลักษณะของครู 4.0 เพื่อค้นหาค่าองค์ประกอบและตัวบ่งชี้คุณลักษณะของครู
4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานว่ามียังองค์ประกอบและตัวบ่งชี้อะไรบ้าง เพื่อให้ครู
ผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาตนเอง นอกจากนี้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการวิจัยไปใช้
เป็นข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดแนวทางการพัฒนาและส่งเสริมคุณลักษณะของครูผู้สอนให้มีการพัฒนา
ไปสู่การเป็นครู 4.0 ต่อไปในอนาคต

วัตถุประสงค์

เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจคุณลักษณะของครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ
ศึกษาขั้นพื้นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2562 จำนวน 372,632 คน

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้ได้แก่ ข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2562 การคำนวณกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการใช้กลุ่มตัวอย่าง
ประมาณ 5 เท่าของจำนวนพารามิเตอร์ การวิจัยครั้งนี้มีพารามิเตอร์ที่ต้องการประมาณค่าจำนวน 118
พารามิเตอร์ ตามแนวคิด Gold (1980 อ้างถึงใน นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) กลุ่มตัวอย่างจำนวน 587 คน
โดยใช้วิธีการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi - Stage Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบสอบถามชนิดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่
ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการสังเคราะห์เอกสาร กรอบแนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของครู 4.0

ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือโดยผู้ทรงคุณวุฒิค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดหมายของการวัด (IOC) เท่ากับ 0.8 ถึง 1.0 รวบรวมข้อมูลที่ได้นำมาสร้าง เป็นแบบสอบถามตัวบ่งชี้คุณลักษณะของครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวน 131 ข้อ ทดลองใช้แบบสอบถามกับครู สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานและไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์ แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.991

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจคุณลักษณะของครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานตามลำดับดังนี้

1. เก็บข้อมูลหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation Coefficient)
2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยพิจารณาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าสถิติที่บ่งบอกความเหมาะสมของข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ ค่าไค-สแควร์, ค่าไคเซอร์-มายเออร์-โอลลิ และค่าสถิติ Bartlett's Test of Sphericity
3. วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis : EFA) สกัดปัจจัยเพื่อพิจารณาจัดกลุ่มตัวแปรด้วยวิธีการสกัดองค์ประกอบ (Factor Extraction) โดยวิธีสกัดองค์ประกอบหลัก (Principal Component) ใช้วิธีการหมุนแกนองค์ประกอบ (Factor Rotation) แบบอโรทอนอล เพื่อให้ได้องค์ประกอบที่เป็นอิสระต่อกันด้วยวิธีวาริแมกซ์ (Varimax)
4. การตั้งชื่อองค์ประกอบ ภายหลังจากการหมุนแกนจะได้้องค์ประกอบซึ่งรวมตัวแปรที่สังเกตได้ที่มีความหมายร่วมกัน

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคุณลักษณะของครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อเป็นการตรวจสอบข้อมูลเบื้องต้นก่อนการวิเคราะห์องค์ประกอบว่า ข้อมูลที่ได้มานั้นมีความสัมพันธ์อย่างเพียงพอต่อการวิเคราะห์องค์ประกอบหรือ โดยพิจารณาค่าความเหมาะสมของข้อมูล คือ ค่าสถิติของไคเซอร์-ไมเยอร์-โอลคิน (KMO) และค่าสถิติของบาร์ทเลทท์ (Bartlett's Test of Sphericity) ตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าสถิติของไคเซอร์-ไมเยอร์-โอลคิน (KMO) และค่าสถิติของบาร์ทเลทท์ (Bartlett's Test of Sphericity) ขององค์ประกอบคุณลักษณะของครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

Kaiser-Meyer-Olkin	Bartlett's Test of Sphericity		
Measure of Sampling Adequacy	Approx. Chi-Square	df	Sig.
0.96	22432.324	703	.00

จากตารางที่ 1 พบว่า ค่าสถิติ KMO มีค่าเท่ากับ 0.963 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า ข้อมูลทั้งหมดของตัวแปรต่าง ๆ นั้น มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับดีมาก สามารถนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะของครู 4.0

สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานได้ และจากค่าสถิติ Bartlett's Test พบว่า ค่าสถิติไคสแควร์ที่ใช้การทดสอบมีค่าเท่ากับ 22432.324 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าเมตริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ มีความสัมพันธ์กัน ดังนั้น เมตริกซ์สหสัมพันธ์ จึงเหมาะสมที่จะใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะของครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานต่อไป

เมื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจคุณลักษณะของครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานแล้วสามารถจัดกลุ่มองค์ประกอบได้จำนวน 5 องค์ประกอบ ซึ่งผลการวิเคราะห์องค์ประกอบแสดงผลดังตาราง 2

ตารางที่ 2 องค์ประกอบ ตัวแปรคุณลักษณะของครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน จำนวนตัวแปร ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ ค่าไอเกน ค่าร้อยละของความแปรปรวน และค่าร้อยละของความแปรปรวนสะสมในแต่ละองค์ประกอบของตัวชี้วัดคุณลักษณะของครู 4.0

องค์ประกอบที่	ชื่อองค์ประกอบ	จำนวนตัวแปร	ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ	ค่าไอเกน	ร้อยละของความแปรปรวน	ค่าร้อยละความแปรปรวนสะสม
1	บุคลิกภาพของครูที่ส่งเสริมทักษะการคิดและนวัตกรรม	13	0.57-0.87	19.81	52.13	52.14
2	ความรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดและนวัตกรรม	8	0.57-0.81	3.96	10.41	62.55
3	การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการคิดและนวัตกรรม	8	0.54-0.71	1.69	4.43	66.98
4	ทักษะการวัดและประเมินผลผู้เรียน	5	0.59-0.67	1.42	3.74	70.73
5	ทักษะการผลิตและพัฒนาสื่อเทคโนโลยี	4	0.56-0.70	1.08	2.85	73.58

จากตาราง 2 พบว่า ค่าไอเกน (Eigen Value) ซึ่งเป็นผลบวกกำลังสองของน้ำหนักองค์ประกอบของตัวแปรทั้ง 38 ตัวแปร ในแต่ละองค์ประกอบที่มีค่าไอเกน (Eigen) มากกว่า 1 ขึ้นไป ได้องค์ประกอบทั้งหมด 5 องค์ประกอบ ร้อยละความแปรปรวนสะสมทั้ง 5 องค์ประกอบ มีค่าเท่ากับ 73.58

เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบว่าตัวแปรแต่ละตัวควรอยู่ในองค์ประกอบใด โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) ต้องมีค่ามากกว่า 0.30 แล้วจึงพิจารณาองค์ประกอบคัดเลือกเฉพาะตัวแปรที่มีน้ำหนักองค์ประกอบ (Factor Loading) สูงสุดบนองค์ประกอบนั้น พิจารณาถึงจำนวนตัวแปรที่ร่วมกันชี้วัดค่าความแปรปรวนของแต่ละองค์ประกอบตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไปจากการวิเคราะห์

องค์ประกอบเชิงสำรวจทำให้ได้องค์ประกอบของคุณลักษณะของครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เหมาะสมจำนวน 5 องค์ประกอบ ประกอบด้วยตัวแปรทั้งสิ้น 38 ตัวแปร ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ด้านบุคลิกภาพของครูที่ส่งเสริมทักษะการคิดและนวัตกรรม จำนวน 13 ตัวบ่งชี้ คือ 1) เปิดรับเทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล 2) การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง 3) รู้เท่าทันสื่อ 4) มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ 5) มีความกระตือรือร้นที่จะรับความรู้และแสวงหาประสบการณ์ใหม่ ๆ 6) ใจกว้างและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น 7) มีความอดทนและอดกลั้น 8) เป็นผู้ให้คำปรึกษาและการสอนแนะกับเพื่อนร่วมงาน (Coaching and Mentoring) 9) มีความยืดหยุ่น 10) มีเหตุผล 11) มีความยุติธรรม 12) เป็นคนช่างสังเกต และ 13) มีความละเอียดรอบคอบ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.57 ถึง 0.87 มีค่าผลรวมของความแปรปรวน 19.811 คิดเป็นร้อยละ 52.13 ของความแปรปรวนทั้งหมด มีค่าความแปรปรวนสะสมร้อยละ 52.14

องค์ประกอบที่ 2 ด้านความรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดและนวัตกรรม จำนวน 8 ตัวบ่งชี้ คือ 1) มีความรู้เกี่ยวกับลักษณะการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active Learning 2) มีความรู้เกี่ยวกับทักษะการคิดวิเคราะห์ 3) ความรู้เกี่ยวกับทักษะการคิดแก้ปัญหา 4) ความรู้เกี่ยวกับทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 5) ความรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา 6) ความรู้เกี่ยวกับจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 7) ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบูรณาการ และ 8) ความรู้เกี่ยวกับการประเมินผลในศตวรรษที่ 21 มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.57 ถึง 0.81 มีค่าผลรวมของความแปรปรวน 3.96 คิดเป็นร้อยละ 10.41 ของความแปรปรวนทั้งหมด มีค่าความแปรปรวนสะสมร้อยละ 62.55

องค์ประกอบที่ 3 ด้านการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการคิดและนวัตกรรม จำนวน 8 ตัวบ่งชี้ คือ 1) การออกแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนว Active learning 2) การจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3) การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning 4) การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ 5) การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดแก้ปัญหา 6) การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 7) มีทักษะการสื่อสาร และ 8) การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.54 ถึง 0.71 มีค่าผลรวมของความแปรปรวน 1.69 คิดเป็นร้อยละ 4.43 ของความแปรปรวนทั้งหมด มีค่าความแปรปรวนสะสมร้อยละ 66.98

องค์ประกอบที่ 4 ด้านทักษะการวัดและประเมินผลผู้เรียนศตวรรษที่ 21 จำนวน 5 ตัวบ่งชี้ คือ 1) การใช้วิธีการประเมินผลผู้เรียนที่หลากหลาย 2) การวิเคราะห์ผู้เรียนเพื่อนำผลมาปรับปรุงการเรียนรู้ 3) การสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผลตามสภาพจริง และ 5) การประเมินผลเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.59 ถึง 0.67 มีค่าผลรวมของความแปรปรวน 1.42 คิดเป็นร้อยละ 3.74 ของความแปรปรวนทั้งหมด มีค่าความแปรปรวนสะสมร้อยละ 70.73

องค์ประกอบที่ 5 ด้านทักษะการผลิตและพัฒนาสื่อเทคโนโลยี จำนวน 4 ตัวบ่งชี้ คือ 1) ความรู้เกี่ยวกับสื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ 2) การผลิต เลือกใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีในการสอนที่ทันสมัย 3) การจัดการเรียนรู้โดยใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่หลากหลาย และ 4) ทักษะการใช้เทคโนโลยีในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.56 ถึง 0.70 มีค่าผลรวมของความแปรปรวน 1.08 คิดเป็นร้อยละ 2.85 ของความแปรปรวนทั้งหมด มีค่าความแปรปรวนสะสมร้อยละ 73.58

สรุปและอภิปรายผล

จากสรุปผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจคุณลักษณะของครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 “บุคลิกภาพของครูที่ส่งเสริมทักษะการคิดและนวัตกรรม” ประกอบด้วย 13 ตัวบ่งชี้ มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.573 ถึง 0.869 แสดงให้เห็นว่าครู 4.0 ควรเป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์และคิดวิจารณ์ รู้เท่าทันสื่อ มีความกระตือรือร้นที่รับความรู้และแสวงหาความรู้ประสบการณ์ใหม่ ๆ สามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลง สอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2553 น. 14-16) กล่าวถึงคุณลักษณะครู คือเป็นผู้ที่มีความความคิดริเริ่ม วิจารณ์และตัดสินใจอย่างมีเหตุผล มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี กระตือรือร้นที่รับความรู้และแสวงหาความรู้ประสบการณ์ใหม่ ๆ

องค์ประกอบที่ 2 “ความรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดและนวัตกรรม” ประกอบด้วย 8 ตัวบ่งชี้ น้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.566 ถึง 0.810 แสดงให้เห็นว่าครู 4.0 ควรมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาที่สอน เทคนิควิธีการการสอน การสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรม สอดคล้องกับทวิตศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2560 น. 14-29) กล่าวว่าครูในยุคการศึกษา 4.0 ควรมีความรู้ความเข้าใจในวิชาหรือเนื้อหาที่สอน รอบความคิดของเนื้อหาที่สอน และมีความรู้ด้านเทคนิค วิธีการสอน เช่นเดียวกับ Clark (1995 pp. 4-6) ครูจำเป็นต้องมีความรู้ในเนื้อหาวิชา วิธีการสอน มีความรู้ในเรื่องนักเรียนและคุณลักษณะของนักเรียน มีความรู้ในบริบททางการศึกษา และมีความรู้ในเป้าหมายของการศึกษาและค่านิยมต่าง ๆ

องค์ประกอบที่ 3 “การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการคิดและนวัตกรรม” ประกอบด้วย 8 ตัวบ่งชี้ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.539 ถึง 0.711 แสดงให้เห็นว่าครู 4.0 ควรมีการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนว Active Learning ครูจัดสภาพแวดล้อมที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติโดยใช้กระบวนการการคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา คิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม จัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์โดยการพูด การเรียน การอภิปรายกับเพื่อน ๆ สอดคล้องกับพาสนา จุลรัตน์ (2561) บทบาทของครูผู้สอนในยุค 4.0 คือ ครูมีหน้าที่วางแผนการจัดการเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ และเตรียมสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ให้เหมาะสม เช่นเดียวกับ แนวคิดวิธีการเรียนการสอนในแบบ CCPR Model (ไพฑูรย์ สินลารัตน์ และคณะ. 2559 น. 67-68) กล่าวว่าจัดการเรียนรู้แบบ Criticality-Based เน้นการคิดวิเคราะห์วิจารณ์เป็นหลัก Creativity-Based การจัดกิจกรรมที่เน้นการสนับสนุนส่งเสริมให้ผู้คิดอะไรใหม่ ๆ มีมุมมองใหม่ ฝึกทำงานใหม่เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดใหม่ Productivity-Based การจัดกิจกรรมโดยการแสวงหาวิธีการต่าง ๆ มีเป้าหมายให้ผู้เรียนได้สร้างสรรค์ผลงาน และ Responsibility-Based การจัดกิจกรรมในการสอนให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ คุณธรรม จริยธรรมและความเสียสละ รวมทั้งครูผู้สอนควรจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ได้ลงมือปฏิบัติ และรู้วิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ จนทำให้ผู้เรียนสามารถนำองค์ความรู้ที่มีอยู่มาบูรณาการเชิงสร้างสรรค์ เพื่อสร้างผลผลิตหรือนวัตกรรมต่าง ๆ ขึ้นได้

องค์ประกอบที่ 4 “ทักษะการวัดและประเมินผลผู้เรียนศตวรรษที่ 21” ประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ มีน้ำหนักองค์ประกอบตั้งแต่ 0.594 ถึง 0.667 แสดงให้เห็นว่าครู 4.0 ควรมีความรู้ ความเข้าใจหลักและวิธีการวัดและประเมินผลผู้เรียน มีทักษะการวัดและประเมินผลตามสภาพจริงโดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย และนำสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอน สอดคล้องกับหลักสูตร

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 (2551 น. 28) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน โดยใช้ผลการประเมินเป็นข้อมูลและสารสนเทศที่แสดงพัฒนาการ ความก้าวหน้า และความสำเร็จทางการเรียนของผู้เรียน ตลอดจนข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการ พัฒนาและเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ เช่นเดียวกับ ไพฑูรย์ สินลารัตน์ และคณะ (2560 น. 105-111) กล่าว ถึง 7 วิธีการวัดและประเมินผลโรงเรียนผลิตภาพ เป็นการประเมินที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติซึ่งอาจจะปฏิบัติ ในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน การประเมินผู้เรียนได้หลายมิติ เช่น ความรู้ ทักษะ ความสามารถ การคิด และคุณลักษณะต่าง ๆ วิธีการในการประเมินผลประกอบด้วย การสังเกต การสัมภาษณ์ การตรวจงาน การรายงานตนเองของนักเรียน การบันทึกจากผู้ที่เกี่ยวข้อง การใช้ข้อสอบแบบเน้นการปฏิบัติจริงและ การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน

องค์ประกอบที่ 5 “ทักษะการผลิตและพัฒนาสื่อเทคโนโลยี” ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ มีน้ำหนัก องค์ประกอบตั้งแต่ 0.557 ถึง 0.696 แสดงให้เห็นว่าครู 4.0 ควรมีความรู้เกี่ยวกับสื่อนวัตกรรมและ เทคโนโลยี สามารถผลิต/เลือกใช้สื่อนวัตกรรมและเทคโนโลยีที่ทันสมัยและหลากหลายนำมาใช้ในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมกับผู้เรียน และการใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการทดสอบ วัดและประเมินผลการเรียนรู้ สอดคล้องกับแผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 – 2564) ได้กำหนดยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมและใช้สื่อและเทคโนโลยีคือ ยุทธศาสตร์ที่ 5 ส่งเสริมและพัฒนาระบบเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาโดยการพัฒนาาระบบเครือข่าย เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษาและการบริหารจัดการที่ทันสมัยและไม่ซ้ำซ้อนให้ผู้รับบริการสามารถ เข้าถึงได้อย่างทั่วถึงและมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจคุณลักษณะของครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน พบว่าค่าน้ำหนักของตัวแปรทำให้ได้องค์ประกอบของคุณลักษณะของครู 4.0 สังกัด สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ที่เหมาะสมจำนวน 5 องค์ประกอบ ประกอบด้วยตัวแปร ทั้งสิ้น 38 ตัวแปร ซึ่งครูผู้สอนสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาตนเองทั้งด้านความรู้ ด้านการ จัดการเรียนการสอน การวัดประเมินผล สื่อและเทคโนโลยี และการพัฒนาตนเองเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การคิดและนวัตกรรมต่อไป

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบคุณลักษณะครู 4.0 สังกัดสำนักงานคณะ กรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ควรมีรูปแบบวิธีการจัดการเรียน การสอนเพื่อให้เกิดผลเป็นรูปธรรมเพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมซึ่ง สอดคล้องกับการศึกษาไทย 4.0

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2560 – 2579*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิค.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ดาวนพงษ์ รัตนสุวรรณ. (2559). *การบรรยายพิเศษ เรื่อง “ประเทศไทยกับการก้าวไกลทางการศึกษา”*. การประชุมวิชาการเครือข่ายสถาบันอุดมศึกษาเขตภาคกลางเพื่อการพัฒนาบัณฑิตอุดมศึกษาประจำปี 2559. สืบค้นจาก [http:// www.kroobannok.com/79814](http://www.kroobannok.com/79814).
- ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2560). ครูและนักเรียนในยุคการศึกษาไทย 4.0. *วารสารมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช*, 7 (2), 14-29.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). *โมเดลลิสเรล: สถิติการวิเคราะห์สำหรับการวิจัย* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พาสนา จุลรัตน์. (2561). การจัดการเรียนรู้สำหรับผู้เรียนในยุค Thailand 4.0. *วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร*, 11(2), 2363-2380.
- พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ และพเยาว์ ยินดีสุข. (2560). *ทักษะ 7C ของครู 4.0*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์และคณะ. (2559). *การศึกษา 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์และคณะ. (2560). *โรงเรียน 4.0: โรงเรียนผลิตภาพ* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์และคณะ. (2560). *ก่อนถึงโรงเรียน 4.0: โรงเรียนสร้างสรรค์* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัศมี เลิศอารมย์. (2549). *ปัจจัยที่ส่งผลต่อสมรรถภาพครูวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนในเครือมูลนิธิคณะเซนต์คาเบรียลแห่งประเทศไทย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ
- อภิภา ปรัชญพฤทธิ์. (2560). การพัฒนารูปแบบการผลิตครูเพื่อรองรับการศึกษายุค 4.0. *วารสารร่วมพฤษภูมิมหาวิทยาลัยเกริก*, 35(3), 102-135.
- Clark, Onristopher M. (1995). *Thoughtful Teaching*. London : Cassell.