

## การพัฒนาแบบวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู DEVELOPMENT OF THE TOOL FOR MEASURING STUDENT TEACHERS' UDL ACTION COMPETENCY

พลากร จันทร์บูรณ์<sup>1\*</sup>, กนิษฐ ศรีเคลือบ<sup>2</sup> และ วาทีนี อมรไพศาลเลิศ<sup>3</sup>

Palakorn Chanboon<sup>1\*</sup>, Kanit Sriklaub<sup>2</sup>, and Watinee Amornpaisarnloet<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>สาขาวิชาวิธีวิทยาการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>3</sup>กลุ่มวิจัยการจัดความช่วยเหลือทางวิชาการและพฤติกรรมสำหรับผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<sup>1,2</sup>Methodology for Innovation Development in Education, Faculty of Education, Chulalongkorn University

<sup>3</sup> Research group in Academic and Behavior Intervention for Learners' with Special Needs, Faculty of Education, Chulalongkorn University

\*Corresponding Author E-mail : palakorn.chan@gmail.com

Received: June 6, 2022; Revised: July 17, 2022; Accepted: July 24, 2022

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องมือประเมินความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตครู โดยแบบสอบถามที่พัฒนาขึ้น มีจำนวน 12 ข้อ และเป็นมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ จากนั้นได้นำไปใช้กับกลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ไม่ใช่ตัวอย่างวิจัย แต่มีลักษณะคล้ายกับตัวอย่างวิจัย คือนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูที่เข้าฝึกประสบการณ์วิชาชีพในช่วงปีการศึกษา 2562 จำนวน 92 คนซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย จากนั้นนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาจากค่า IOC ความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในโดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค และความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า โมเดลการวัดความสามารถในการใช้ UDL มีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC, 1.00) มีความเที่ยงระดับที่เหมาะสม (Cronbach's alpha, .76 - .88) มีความตรงเชิงโครงสร้างเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ( $\chi^2(1, N = 92) = 2.867, p = .09, CFI = .982, TLI = .946, RMSEA = .142, SRMR = .033$ ) และเหมาะสมที่จะนำไปใช้ในวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

**คำสำคัญ:** การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นสากล, ความสามารถในการใช้ UDL, การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

## ABSTRACT

This research aims to develop and examine the tool for measuring student teachers' UDL action competency. The developed questionnaire consists of 12 items and has a five-point rating scale. A total of 92 student teachers; a group of non-research sample, but have attribute similar to the sample who participate in teaching practice in 2019 completed the survey. The data were analyzed and content validity is a measure based on IOC value, internal consistency reliability is a measure based on Cronbach's alpha coefficient, and construct validity is analyzed by first order confirmatory factor analysis. Results showed that the UDL competency model has content validity (IOC, 1.00) and the constructs are considered valid and reliable (Cronbach's alpha, .70 - .87). The UDL action competency model has the Goodness of Fit criteria ( $\chi^2$  (1, N = 92) = 2.867, p = .09, CFI = .982, TLI = .946, RMSEA = .142, SRMR = .033) so that the model fits and suitable to be measured student teachers' UDL action competency.

**Keywords:** Universal Design for Learning (UDL), UDL Action Competency, Confirmatory Factor Analysis (CFA)

## บทนำ

ความหลากหลายของผู้เรียนในห้องเรียนที่มีจำนวนมากขึ้น ทั้งในด้านความสามารถของผู้เรียน ภูมิหลังทางวัฒนธรรมที่แตกต่าง รวมถึงโครงสร้างของครอบครัวที่มีเศรษฐกิจหลายระดับ นักการศึกษาจึงควรที่จะตระหนักถึงแนวทางปฏิบัติเพื่อให้ความสำคัญกับความต้องการของผู้เรียนทุกคน รวมถึงผู้สอนควรมีความรู้ ความเข้าใจ ทักษะในทางปฏิบัติในการวางแผนการสอน รวมถึงการสนับสนุนผู้เรียนทุกคนในห้องเรียนที่มีความแตกต่าง (Craig et al., 2019) บทบาทที่สำคัญของผู้สอนจึงควรออกแบบการจัดการเรียนรู้โดยการคำนึงถึง 4 ประเด็น คือ เป้าหมายการเรียนรู้ วิธีการจัดการเรียนรู้ สื่อหรืออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ รวมถึงการประเมินผล โดยทั้ง 4 ประเด็นจะต้องมีความยืดหยุ่นมากพอที่จะตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนที่มีความหลากหลาย (Meyer et al., 2014; Rose & Meyer, 2002) การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นสากลจึงเป็นหนึ่งในกรอบแนวคิดของการจัดการเรียนการสอนที่สามารถนำไปใช้ในการออกแบบการสอนให้เป็นที่หลักการของการจัดการเรียนรู้ (Hall et al., 2012)

การออกแบบการจัดการเรียนการสอนของผู้สอนที่สามารถตอบสนองความต้องการของผู้เรียนที่หลากหลาย สามารถอาศัยหลักการการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นสากล (Universal Design for Learning: UDL) โดย UDL มีพื้นฐานแนวคิดมาจากการออกแบบที่เป็นสากล (Universal Design, UD) ที่ใช้ในทางสถาปัตยกรรม ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อกำหนดลักษณะที่มีประสิทธิภาพสำหรับนำมาสร้างเป็นผลิตภัณฑ์และออกแบบสิ่งแวดล้อมให้ตอบสนองต่อความต้องการที่หลากหลายของผู้คน และสร้างแนวทางสำหรับการออกแบบ (Story, 2001) ส่วนในทางการศึกษา นักการศึกษาได้นำหลักการของ UD มาปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่สามารถช่วยอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียนที่มีความต้องการพิเศษที่เรียนรวมอยู่ในชั้นเรียนทั่วไป ตามแผนการจัดการศึกษาเฉพาะบุคคล (King-Sears, 2009) UDL ถูกกำหนดขึ้นมาจากนโยบายทางการศึกษาของ Higher Education Opportunity Act ในปี ค.ศ. 2008 (HEOA) ซึ่งได้สร้างกรอบแนวคิดของ UDL ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการออกแบบหลักสูตรเชิงรุกโดยคำนึงถึงประเด็นเกี่ยวกับการกำหนด

เป้าหมาย วิธีการจัดการเรียนรู้ วัสดุหรืออุปกรณ์ และการประเมินผล เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนทุกคน โดยจัดการกับอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างที่มีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (Rose & Meyer, 2002)

ตามแนวทางของ Center for Applied Special Technology (CAST) พบว่า UDL ประกอบด้วยหลักการ 3 หลักการ แนวทางปฏิบัติ (guidelines) 9 แนวทาง และจุดที่ใช้ตรวจสอบ (check point) 31 จุดตรวจสอบ โดยหลักการที่สำคัญ ทั้ง 3 ประการ ได้แก่ 1) วิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ (multiple means of representation) หลักการนี้เชื่อว่า มีวิธีการจำนวนมากที่จะเป็นตัวแทนในการนำเสนอความรู้ระหว่างที่อยู่ในกระบวนการเรียนรู้ หรือมีวิธีการที่ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลที่แตกต่างกัน 2) วิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิด (multiple means of action and expression) คือ ครูใช้วิธีการประเมินผู้เรียนที่หลากหลาย เช่น ให้ผู้เรียนแสดงออกทางความรู้ ความเข้าใจด้วยการพูด การอธิบาย การสื่อสาร และการประเมินตนเอง และ 3) วิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผูกพัน (multiple means of engagement) หลักการนี้ เป็นการส่งเสริมให้ครูพิจารณาถึงวิธีการที่สามารถสร้างความสนใจ แรงจูงใจของผู้เรียน (CAST, 2018) ดังนั้นในการออกแบบการจัดการเรียนการสอนผ่าน UDL จึงควรปฏิบัติตามหลักการของ UDL ที่กล่าวไปข้างต้น ร่วมกับการตั้งเป้าหมายเพื่อให้รู้ว่าผู้เรียนกำลังเรียนรู้เกี่ยวกับอะไร การพิจารณาเลือกวิธีการประเมินหรือกิจกรรมที่สามารถสนับสนุนผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม การจัดการอุปกรณ์หรือสื่อการเรียนรู้ เช่น สื่อทางเทคโนโลยีที่สามารถสนับสนุนหลักการของ UDL และการพัฒนาการประเมิน (Hickey, 2021)

การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นสากล (UDL) มีจุดเน้น คือ สร้างความยืดหยุ่นของหลักสูตรที่สามารถนำเสนอรูปแบบเนื้อหาต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย ทำให้เนื้อหาเหล่านั้นสามารถเข้าถึงผู้เรียนได้ แม้ว่าผู้เรียนจะมีภูมิหลัง รูปแบบการเรียนรู้ และความสามารถที่แตกต่างกัน (Courey et al., 2013) หรือมองได้ว่าแนวคิดของ UDL สามารถนำมาใช้ในการออกแบบหลักสูตรเชิงรุกที่สามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนที่หลากหลาย รวมถึงออกแบบสภาพแวดล้อมในการจัดการเรียนการสอนที่มีความยืดหยุ่น (Alquraini & Rao, 2020; Meyer et al., 2014) จึงทำให้นักการศึกษาให้ความสำคัญกับหลักการของ UDL ดังนั้นงานวิจัยในต่างประเทศจึงเป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการสร้างโปรแกรมพัฒนาวิชาชีพครู (professional development: PD) เช่น การศึกษาผลของการวัดระดับการนำกรอบแนวคิด UDL ไปใช้ในห้องเรียนของครูจากโปรแกรมการพัฒนาวิชาชีพครู (Craig et al., 2019) การศึกษาผลของโปรแกรมการสัมมนาเพื่อเตรียมความพร้อมและเพิ่มความรู้เกี่ยวกับกรอบแนวคิดของ UDL เนื่องจากงานวิจัยที่สนับสนุนหรือเตรียมความพร้อมให้กับนิสิตครูได้นำกรอบแนวคิดของ UDL ไปใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนในชีวิตจริงยังมีอยู่อย่างจำกัด (Lowrey et al., 2019) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงกำหนดกลุ่มผู้ให้ข้อมูลและตัวอย่างวิจัยเป็นนิสิตครูเพื่อให้เห็นถึงนิสิตครูได้เห็นถึงความสำคัญของหลักการ UDL ที่จะนำไปใช้ในทางปฏิบัติ

แม้ว่า UDL จะมีการออกแบบแนวคิดและแนวทางปฏิบัติตาม CAST อยู่แล้ว แต่เมื่อนำหลักการ UDL ไปปฏิบัติจริงกลับพบว่า การกำหนดนิยาม การนำไปใช้งาน และการวัดเกี่ยวกับ UDL ยังมีความไม่ชัดเจน (Lowrey et al., 2017) จึงมีนักวิจัยที่พัฒนาแบบวัดการนำ UDL ไปใช้ในทางปฏิบัติ เช่น Griful-Freixenet et al. (2020) ได้สร้างแบบวัดการปฏิบัติด้วย UDL (UDL actions) โดยปรับข้อคำถามที่มีความสอดคล้องกับหลักการของ UDL ที่มาจากแบบวัด The Inclusive Teaching Strategies Inventory (ITSI) ของ (Lombardi et al., 2015) และทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (exploratory factor analysis: EFA) ด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (principal component analysis: PCA) และพบว่าสามารถจัดองค์ประกอบได้เพียง 1 องค์ประกอบ นอกจากนี้ Basham et al. (2020) ยังได้พัฒนาเครื่องมือวัดการนำ UDL ไปใช้ในห้องเรียนของครู ที่มีชื่อว่า UDL Observation Measurement Tool (UDL-OMT) ซึ่งเป็นเครื่องมือสำหรับประเมินการนำ

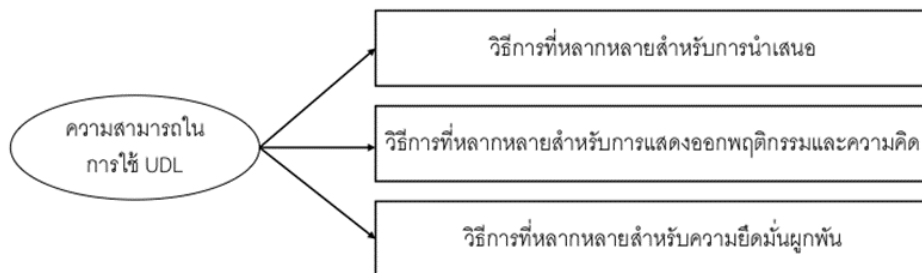
UDL ไปใช้ในสภาพแวดล้อมการจัดการเรียนรู้ผ่านการสังเกต และตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือจากความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน (internal consistency)

จากตัวอย่างที่กล่าวไปข้างต้น แม้ว่าจะมีนักวิจัยพยายามพัฒนาเครื่องมือวัดการนำกรอบแนวคิด UDL ไปใช้ แต่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาแบบวัดของ UDL ยังขาดหลักฐานเชิงประจักษ์ในการตรวจสอบคุณภาพในด้านอื่น เช่น การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ด้วยการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirmatory factor analysis: CFA) ดังนั้นเพื่อให้ได้แบบวัดที่สามารถวัดได้ตรงตามหลักการของ UDL ทั้ง 3 หลักการ ได้แก่ 1) วิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ 2) วิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิด และ 3) วิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผูกพัน (CAST, 2018; Meyer et al., 2014) ตามทฤษฎีที่ได้ศึกษามา ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแบบวัดความสามารถในการใช้ UDL โดยนำหลักการทั้ง 3 หลักการของ UDL มาใช้เป็นองค์ประกอบในการวัด และทำการวิเคราะห์หองค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 เพื่อตรวจสอบว่าโมเดลการวัดตามทฤษฎีที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ (วิรัชชัย, 2012) และให้ได้แบบวัดที่มีคุณภาพที่สามารถวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตครู เพื่อพัฒนาเป็นแนวทางการส่งเสริมความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

### วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแบบวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสำหรับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่มีความหลากหลาย
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

### กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยในระยະนี้เป็นการดำเนินการเพื่อตอบวัตถุประสงค์วิจัยข้อที่ 1) เพื่อพัฒนาแบบวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูสำหรับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนที่มีความหลากหลาย โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกรอบแนวคิดของ UDL ซึ่งประกอบด้วย หลักการ (principles) แนวทางในการปฏิบัติ (guidelines) และจุดที่ใช้ตรวจสอบ (checkpoints) ตามแนวทางของ CAST รวมถึงองค์ประกอบความพร้อมของครูสำหรับการจัดการเรียนรวม การประเมินผลของการนำ UDL ไปใช้ในบริบทห้องเรียน เพื่อสังเคราะห์องค์ประกอบในการใช้กำหนดเป็นแนวทางของการสร้างแบบวัดความสามารถในการใช้ UDL

2. สังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการใช้ UDL ได้จำนวน 3 องค์ประกอบโดยอิงจากหลักการของ UDL ได้แก่ 1) วิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ 2) วิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิด และ 3) วิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผู้กพัน

3. สร้างแบบวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู โดยเป็นแบบวัดแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ

4. นำเครื่องมือวัดความสามารถในการใช้ UDL ที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำเบื้องต้นของอาจารย์ที่ปรึกษา

5. ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดความสามารถในการใช้ UDL ทั้งในด้านของความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ ความเที่ยงและความตรงเชิงโครงสร้างจากการทดลองใช้กับกลุ่มที่ไม่ใช่ตัวอย่างวิจัย

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มผู้ให้ข้อมูล คือ นิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูชั้นปีที่ 5 ที่เข้าฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูในช่วงปีการศึกษา 2562 และได้รับการจัดการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต (หลักสูตร 5 ปี) หลักสูตรปรับปรุง พ.ศ.2557 ของคณะครุศาสตร์ ในมหาวิทยาลัยกำกับของรัฐแห่งหนึ่ง ซึ่งไม่ใช่ตัวอย่างวิจัยแต่มีลักษณะที่คล้ายกับตัวอย่างวิจัย คือ ผ่านการจัดการศึกษาตามหลักสูตรที่เหมือนกัน การกำหนดจำนวนผู้ให้ข้อมูลใช้วิธีการคำนวณจากจำนวนพารามิเตอร์ เมื่อพิจารณาโมเดลการวัดความสามารถในการใช้ UDL พบว่า โมเดลการวัดมีจำนวนพารามิเตอร์ทั้งหมด 6 พารามิเตอร์ และเมื่อคำนวณตัวอย่างตามอัตราส่วนระหว่าง 5 – 20 ตัวอย่างต่อ 1 พารามิเตอร์ (Hair, 2011) จะได้จำนวนผู้ให้ข้อมูลอยู่ในช่วง 30 – 120 คน ดังนั้นผู้วิจัยจึงกำหนดจำนวนผู้ให้ข้อมูลเป็น 200 คน เพื่อชดเชยอัตราการตอบกลับ จากนิสิตครูทั้งหมด 410 คน โดยผู้วิจัยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่ายและกำหนดกรอบการสุ่มเป็นนิสิตฝึกประสบการณ์วิชาชีพครูชั้นปีที่ 5 จากแต่ละสาขาวิชา ได้จำนวนผู้ให้ข้อมูลรวมทั้ง 92 คน คิดเป็นอัตราการตอบกลับร้อยละ 22.44 ดังนั้นจึงเพียงพอต่อการนำไปวิเคราะห์ข้อมูลวันห่างลงไป 1 บรรทัด

### ตัวแปรที่ศึกษา

**ความสามารถในการใช้ UDL** หมายถึง คุณลักษณะและพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงทักษะ ความชำนาญของนิสิตครูที่สามารถนำหลักการออกแบบที่เป็นสากลสำหรับการเรียนรู้ไปใช้ได้ทางปฏิบัติ ด้วยวิธีการที่หลากหลายในการแสดงตัวอย่าง วิธีการที่หลากหลายที่จะทำให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมและความคิดออกมาเพื่อสะท้อนความรู้ ความเข้าใจของตนเอง รวมถึงวิธีการที่สามารถสร้างความยืดหยุ่นผู้กพันให้กับผู้เรียน

**วิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ** หมายถึง วิธีการที่นิสิตครูนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยแสดงเนื้อหาที่สอนด้วยรูปแบบที่มีความแตกต่าง เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนสามารถเรียนรู้ได้เข้าใจมากขึ้น

**วิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิด** หมายถึง วิธีการหรือตัวเลือกที่นิสิตครูนำมาใช้กับนักเรียนเพื่อให้ผู้เรียนแสดงออกให้เห็นถึงพฤติกรรมและความคิดที่สะท้อนความรู้ ความเข้าใจ รวมถึงวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนดำเนินตามแผนที่วางไว้เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้

**วิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผูกพัน** หมายถึง วิธีการหรือตัวเลือกที่นิสิตครูนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนและสามารถสร้างความสนใจให้กับผู้เรียน

### **วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลโดยสร้างแบบสอบถามใน google form และส่งต่อให้นิสิตครูที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2558 (นิสิตครูที่มีเลขรหัสประจำตัวขึ้นต้นด้วย 58) โดยผู้วิจัยส่งแบบสอบถามให้นิสิตบางคนด้วยตนเอง และส่งผ่านหัวหน้านิสิตแต่ละสาขาวิชาเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครอบคลุม

### **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตครูแบบมาตรฐานค่า 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ สำหรับการตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตครูที่พัฒนาขึ้น ได้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ 3 ด้าน ได้แก่ ความตรงเชิงเนื้อหา ความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน และความตรงเชิงโครงสร้าง โดยนำแบบวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตครูที่พัฒนาขึ้นไปตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในด้านความตรงเชิงเนื้อหากับผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ที่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาเอกทางครุศาสตร์ และมีความเชี่ยวชาญเฉพาะในด้านเกี่ยวกับจิตวิทยา การศึกษาพิเศษและการเรียนรวม รวมถึงการวัดและประเมินผลทางการศึกษา เพื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ รวมถึงรูปประโยค การใช้ภาษาที่ชัดเจนและถูกต้อง ส่วนการตรวจสอบความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในและความตรงเชิงโครงสร้าง ใช้วิธีการวิเคราะห์ผลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนิสิตครูที่เข้าศึกษาในปีการศึกษา 2558 (นิสิตครูที่มีเลขรหัสประจำตัวขึ้นต้นด้วย 58)

### **การวิเคราะห์ข้อมูล**

1. การวิเคราะห์ด้วยสถิติบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ( $M$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ( $SD$ ) ขององค์ประกอบในโมเดลการวัดความสามารถในการใช้ UDL
2. การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันระหว่างองค์ประกอบการวัดความสามารถในการใช้ UDL
3. การวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดความสามารถในการใช้ UDL ด้านความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ด้วยค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับเนื้อหา (IOC) เพื่อตรวจสอบข้อคำถามกับนิยามเชิงปฏิบัติการ โดยใช้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน ที่มีความเชี่ยวชาญในการวัดและประเมินผล การศึกษาพิเศษและการเรียนรวม ด้วยการคำนวณเป็นค่าเฉลี่ย ด้านความเที่ยง ผู้วิจัยวิเคราะห์ความเที่ยงแบบสอดคล้องภายใน โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ด้วย psych package จากโปรแกรม R และด้านความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) ผู้วิจัยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 (first order confirmatory factor analysis) ด้วย lavaan package จากโปรแกรม R

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบความสามารถในการใช้ UDL ในตารางที่ 1 พบว่า วิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ( $M = 4.16, SD = 0.57$ ) รองลงมาเป็นวิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผู้พัน ( $M = 4.07, SD = 0.66$ ) และวิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิดมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ( $M = 3.93, SD = .68$ ) รายละเอียดแสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 ร้อยละความถี่ในการตอบของนิสิตครูในแต่ละระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับความสามารถในการใช้ UDL

รายการคำถาม	ระดับความคิดเห็น					M	SD
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด		
วิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ						4.16	0.57
1. ใช้สื่อการสอนหลากหลายรูปแบบ เช่น PowerPoint คลิปวิดีโอ แบบจำลอง (model) สื่อจำลองโต้ตอบเสมือนจริง (interactive simulation) สื่อภาพเคลื่อนไหว (animation) สื่อเทคโนโลยีโลกเสมือน (AR) การทดลองเสมือนจริง (virtual lab)	0.0 (0)	7.6 (7)	22.8 (21)	35.9 (33)	33.7 (31)	3.96	0.94
2. กระตุ้นความรู้เดิมและเชื่อมโยงความรู้ใหม่ของผู้เรียนผ่านสื่อการสอนที่ใช้	0.0 (0)	0.0 (0)	13.0 (12)	50.0 (46)	37.0 (34)	4.24	0.67
3. ปรับวิธีการสอนและรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อพบว่าวิธีการเดิมไม่เป็นไปตามความต้องการของผู้เรียน	0.0 (0)	1.1 (1)	17.4 (16)	45.7 (42)	35.9 (33)	4.16	0.75
4. เน้นข้อความหรือใจความสำคัญของเนื้อหาที่นำเสนอ	0.0 (0)	0.0 (0)	10.9 (10)	48.9 (45)	40.2 (37)	4.29	0.66
วิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิด						3.93	0.68
5. ประเมินความรู้และทักษะของผู้เรียนด้วยรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การถามตอบ การสังเกต การสอบ งานที่มอบหมาย และการนำเสนองาน	1.1 (1)	1.1 (1)	14.1 (13)	45.7 (42)	38.0 (35)	4.18	0.80
6. ประเมินผู้เรียนด้วยเครื่องมือดิจิทัล (digital tool) ทั้งรูปแบบออนไลน์และแอปพลิเคชันได้อย่างหลากหลาย	2.2 (2)	5.4 (5)	20.7 (19)	34.8 (32)	37.0 (34)	3.99	1.00
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น และมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันผ่านช่องทางสื่อสังคมออนไลน์ (social media) และแอปพลิเคชันต่าง ๆ	0.0 (0)	10.9 (10)	19.6 (18)	33.7 (31)	35.9 (33)	3.95	1.00
8. ส่งเสริมให้ผู้เรียนวางแผนและจัดการกับงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเป็นขั้นตอนตามลำดับความสำคัญ โดยมีแบบตรวจสอบรายการ (checklist) เพื่อติดตามความก้าวหน้าและรายงานปัญหาที่อาจเกิดขึ้น	1.1 (1)	10.9 (10)	33.7 (31)	37.0 (34)	17.4 (16)	3.59	0.94
วิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผู้พัน						4.07	0.66
9. จัดกิจกรรมในชั้นเรียนให้มีความยากง่ายหลายระดับ	0.0 (0)	5.4 (5)	15.2 (14)	57.6 (53)	21.7 (20)	3.96	0.77
10. สร้างโอกาสให้ผู้เรียนได้ลองทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองจนประสบความสำเร็จ	0.0 (0)	0.0 (0)	18.5 (17)	46.7 (43)	34.8 (32)	4.16	0.72
11. สอบถามความคิดเห็นของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมใน	1.1	4.3	17.4	39.1	38.0	4.09	0.91

รายการคำถาม	ระดับความคิดเห็น					M	SD
	น้อยที่สุด	น้อย	ปานกลาง	มาก	มากที่สุด		
การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้	(1)	(4)	(16)	(36)	(35)		
12. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนคิดในสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้จาก ความผิดพลาด	0.0 (0)	6.5 (6)	16.3 (15)	41.3 (38)	35.9 (33)	4.07	0.89

### 1) ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (content validity)

จากผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงเนื้อหาจากข้อคำถามในแต่ละข้อจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน พบว่า ข้อคำถามทุกข้อมีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ซึ่งหมายความว่า ข้อคำถามทุกข้อสามารถวัดได้ตรงตามนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดไว้ และมีข้อคำถามบางข้อที่ผู้ทรงคุณวุฒิให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุงรูปแบบของภาษาให้มีความเหมาะสมมากขึ้น ผลการวิเคราะห์ค่า IOC แสดงดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวัดความสามารถในการใช้ UDL

ตัวแปร/องค์ประกอบ	จำนวนข้อ	ข้อที่	ค่า IOC
วิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ	4	1 – 4	1.00
วิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิด	4	5 – 8	1.00
วิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผูกพัน	4	9 – 12	1.00

### 2) ผลการตรวจสอบความเที่ยง (reliability) ของแบบวัดความสามารถในการใช้ UDL

ผลการตรวจสอบความเที่ยงของแบบวัดความสามารถในการใช้ UDL พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาครวมทั้งฉบับมีค่าเท่ากับ .87 และเมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคแยกตามองค์ประกอบ จะมีค่าตั้งแต่ .70 ถึง .81 แสดงให้เห็นว่าคุณภาพของเครื่องมือวัดความสามารถในการใช้ UDL มีค่าความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม รายละเอียดแสดงดังตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) ของความสามารถในการใช้ UDL

ตัวแปร/องค์ประกอบ	จำนวนข้อ	Cronbach's alpha
ความสามารถในการใช้ UDL	12	.87
1. วิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ	4	.75
2. วิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิด	4	.70
3. วิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผูกพัน	4	.81

### 3) ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity)

การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตครูที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยจำนวน 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) วิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ (udl\_rep)



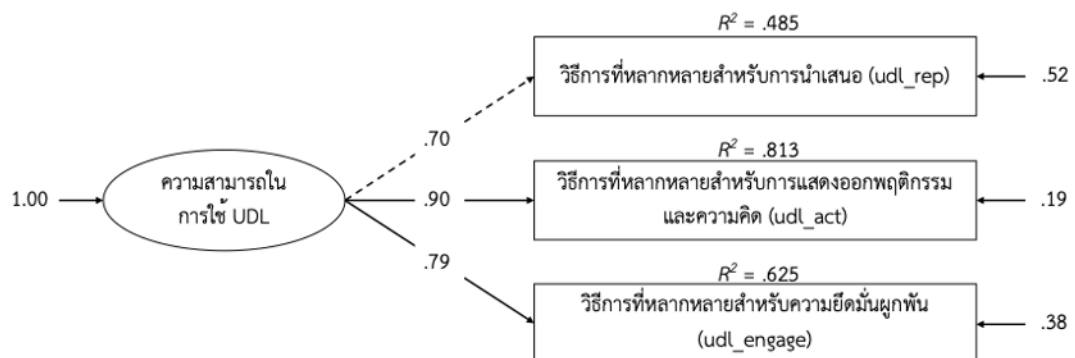
2) วิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิด (udl\_act) และ 3) วิธีการที่หลากหลายสำหรับความยึดมั่นผูกพัน (udl\_engage) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลการวัดกับข้อมูลเชิงประจักษ์ สำหรับการวิเคราะห์หิวเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 ให้ข้อมูลขององค์ประกอบความสามารถในการใช้ UDL โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบย่อยในโมเดลการวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตครู จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่าผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบทั้ง 3 องค์ประกอบของความสามารถในการใช้ UDL พบว่า ทุกองค์ประกอบมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < .01$ )

ตาราง 4 เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบย่อยในโมเดลการวัดความสามารถในการใช้ UDL

	udl_rep	udl_act	udl_engage
udl_rep	1.00	.650**	.485**
udl_act	.650**	1.00	.677**
udl_engage	.485**	.677**	1.00
<i>M</i>	4.16	3.93	4.07
<i>SD</i>	.57	.68	.66

หมายเหตุ: \*\* $p < .01$

ผลการวิเคราะห์ความตรงเชิงโครงสร้างด้วยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 ของโมเดลการวัดความสามารถในการใช้ UDL พบว่า โมเดลการวัดความสามารถในการใช้ UDL ที่พัฒนาขึ้น มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากค่าไค-สแควร์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (Chi-square = 2.867,  $df = 1$ ,  $p = .09$ ) ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (CFI) มีค่าเท่ากับ .982 ค่าดัชนี TLI มีค่าเท่ากับ .946 ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (RMSEA) มีค่าเท่ากับ .142 และค่าดัชนีรากที่สองกำลังสองเฉลี่ย (SRMR) มีค่าเท่ากับ .033 ซึ่งมีค่าเข้าใกล้ 0 ดังภาพ 2



$$\chi^2 (1, N = 92) = 2.867, p = .09, CFI = .982, TLI = .946, RMSEA = .142, SRMR = .033$$

ภาพที่ 2 ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างของโมเดลการวัดความสามารถในการใช้ UDL

เมื่อพิจารณาสัดส่วนความแปรปรวนขององค์ประกอบในแต่ละด้าน พบว่า มีสัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้ด้วยองค์ประกอบความสามารถในการใช้ UDL คิดเป็นร้อยละ 48.5 ถึง 81.3 โดยวิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออก พฤติกรรมและความคิดมีความผันแปรร่วมกับความสามารถในการใช้ UDL ร้อยละ 81.3 รองลงมาเป็นวิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผูกพันมีความผันแปรร่วมกับความสามารถในการใช้ UDL คิดเป็นร้อยละ 62.5 และวิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอมีความผันแปรร่วมกับความสามารถในการใช้ UDL ร้อยละ 48.5 เมื่อพิจารณาน้ำหนักองค์ประกอบในรูปคะแนนมาตรฐานทั้ง 3 องค์ประกอบ ได้แก่ วิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ (udl\_rep) วิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิด (udl\_act) และวิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผูกพัน (udl\_engage) พบว่า น้ำหนักองค์ประกอบมีค่าตั้งแต่ .696 ถึง .902 และมีสัดส่วนความแปรปรวนที่อธิบายได้ด้วยองค์ประกอบของความสามารถในการใช้ UDL ประมาณร้อยละ 48.5 ถึง 81.3 โดยองค์ประกอบที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ วิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิด ( $\beta = .902$ ) รองลงมาเป็นวิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผูกพัน ( $\beta = .790$ ) ส่วนวิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอมีน้ำหนักองค์ประกอบน้อยที่สุด ( $\beta = .696$ ) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันของโมเดลการวัดความสามารถในการใช้ UDL

องค์ประกอบ	น้ำหนักองค์ประกอบ		t	R <sup>2</sup>
	b (SE)	$\beta$		
<b>ความสามารถในการใช้ UDL</b>				
1. วิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ (udl_rep)	1.000	.696	-	.485
2. วิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงพฤติกรรมและความคิด (udl_act)	1.554 (.221)	.902	7.041	.813
3. วิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผูกพัน (udl_engage)	1.271 (.222)	.790	5.716	.625

### สรุปผลการวิจัย

แบบวัดความสามารถในการใช้ UDL ที่พัฒนาขึ้นมีองค์ประกอบในการวัดจำนวน 3 ด้าน ได้แก่ 1) วิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ (multiple means of representation) 2) วิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออก พฤติกรรมและความคิด (multiple means of action and expression) และ 3) วิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผูกพัน (multiple means of engagement) จากผลการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดความสามารถในการใช้ UDL ทำให้ได้แบบวัดความสามารถในการใช้ UDL ที่มีความตรงเชิงเนื้อหา มีความเที่ยงแบบสอดคล้องภายในระดับที่เหมาะสม และมีความตรงเชิงโครงสร้าง

### อภิปรายผล

องค์ประกอบในการวัดความสามารถในการใช้ UDL ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ 1) วิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ 2) วิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิด และ 3) วิธีการที่หลากหลายสำหรับ

ความยืดหยุ่นผูกพัน ซึ่งเป็นไปตามหลักการของการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นสากล (UDL) ที่มีหลักการ 3 หลักการ อย่างไรก็ตาม ในหลักการของ UDL ยังมีแนวทางปฏิบัติ (guidelines) อีก 9 แนวทางปฏิบัติและจุดที่ใช้ตรวจสอบ (checkpoints) 31 จุดตรวจสอบ (CAST, 2018; Meyer et al., 2014)

เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติบรรยาย พบว่า ค่าเฉลี่ยขององค์ประกอบในด้านวิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอ มีค่าเฉลี่ยสูงที่สุด เมื่อเทียบกับวิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิด และวิธีการที่หลากหลายสำหรับความยืดหยุ่นผูกพัน เนื่องจากในข้อคำถามในด้านของวิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอจะกล่าวถึงตัวอย่างของการใช้สื่อการสอนต่าง ๆ เช่น PowerPoint คลิปวิดีโอ แบบจำลอง (model) สื่อจำลองโต้ตอบเสมือนจริง (interactive simulation) สื่อภาพเคลื่อนไหว (animation) สื่อเทคโนโลยีโลกเสมือน (augmented reality: AR) การทดลองเสมือนจริง (virtual lab) ซึ่งเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Howard et al. (2021) ที่ศึกษากลยุทธ์ในการพัฒนาสมรรถนะด้านดิจิทัล (digital competency) ด้วยการฝึกหัดให้กับนิสิตครู และพบว่า นิสิตครูมีความต้องการที่จะพัฒนาสมรรถนะทางด้านดิจิทัลสำหรับการสอนในอนาคต เนื่องจากสมรรถนะทางด้านดิจิทัล (digital competency) เป็นสิ่งสำคัญ และเป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงทักษะและความรู้ทางด้านดิจิทัล (Ilomäki et al., 2016) ดังนั้น จึงทำให้ด้านวิธีการที่หลากหลายสำหรับการนำเสนอที่เกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนต่าง ๆ มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด ส่วนด้านวิธีการที่หลากหลายสำหรับการแสดงออกพฤติกรรมและความคิดมีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด เนื่องจากผู้สอนได้อธิบายว่าการวางแผนที่จะทำให้ผู้เรียนแสดงออกถึงความรู้ด้วยรูปแบบใหม่ ๆ ที่ไม่ใช่รูปแบบดั้งเดิม (nontraditional) เป็นเรื่องที่ยาก (Lowrey et al., 2017)

สำหรับการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวัดความสามารถในการใช้ UDL ในแต่ละด้าน พบว่า ค่าเฉลี่ย IOC จากผู้ทรงคุณวุฒิมีค่าเท่ากับ 1.00 แสดงว่า แบบวัดความสามารถในการใช้ UDL มีความตรงเชิงเนื้อหา สะท้อนให้เห็นว่าข้อคำถามที่พัฒนาขึ้นสามารถวัดได้ตามนิยามเชิงปฏิบัติการที่กำหนดไว้ อย่างไรก็ตาม การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหายังสามารถวิเคราะห์ได้ด้วยค่าดัชนีอื่น ๆ เช่น การหาความตรงเชิงเนื้อหารายข้อ (content validity index for items: I-CVI) (Lynn, 1986) การหาความตรงเชิงเนื้อหารวมทั้งฉบับ (content validity index for scales: S-CVI) (Lenz, 2010; Waltz & Bausell, 1981) ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ดังกล่าวเป็นวิธีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินระดับความสอดคล้องของข้อคำถามออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ 1 คือ ไม่สอดคล้อง 2 คือ สอดคล้องบางส่วน 3 คือ ค่อนข้างสอดคล้อง และ 4 คือ มีความสอดคล้องมาก จากนั้นนำข้อที่ได้รับความสอดคล้องระดับ 3 หรือ 4 มาคิดเป็นสัดส่วนต่อจำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด จะได้เป็นค่าดัชนี I-CVI หรือนำข้อที่ได้รับความสอดคล้องระดับ 3 หรือ 4 ไปคิดเป็นสัดส่วนต่อข้อคำถามทั้งหมด จะได้เป็นค่าดัชนี S-CVI ซึ่งจะได้สารสนเทศเกี่ยวกับความตรงเชิงเนื้อหามากขึ้น ในด้านความตรงเชิงโครงสร้างใช้วิธีการการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันอันดับที่ 1 เนื่องจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน เป็นวิธีการที่สามารถลดปริมาณข้อมูล (data reduction) จากตัวบ่งชี้จำนวนมากที่อยู่ในแต่ละองค์ประกอบได้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2012) ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง พบว่า โมเดลการวัดความสามารถในการใช้ UDL มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ( $\chi^2(1, N = 92) = 2.867, p = .09, CFI = .982, TLI = .946, RMSEA = .142, SRMR = .033$ ) เนื่องจากมีค่า SRMR ใกล้เคียงหรือน้อยกว่า .08 ค่า RMSEA ใกล้เคียงหรือน้อยกว่า .06 ค่า CFI และ TLI ใกล้เคียงหรือมากกว่า .95 (Hu & Bentler, 1999 อ้างถึงใน Brown, 2015) ในด้านความเที่ยง แบบวัดความสามารถในการใช้ UDL มีความเที่ยงอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการนำไปใช้ได้ แต่ผู้วิจัยจะไม่กำหนดค่าตัวเลขเป็นเกณฑ์จุดตัด (cutoff value) เพื่อแปลความหมายของค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค เนื่องจากค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาคสูง อาจจะไม่ได้เป็นตัวบ่งชี้ว่ามีความสอดคล้อง

ภายในสูงตาม แต่อาจเกิดจากสาเหตุอื่น ๆ ได้ เช่น จำนวนข้อคำถามที่มีจำนวนมากในแบบสอบถาม (lengthy scales) ข้อคำถามที่เป็นคู่ขนาน (parallel items) หรือเกิดจากความซ้ำซ้อนของข้อคำถาม (item redundancy) (Panayides, 2013)

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1) แบบวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตครู พัฒนาขึ้นโดยอาศัยหลักการตามกรอบแนวคิด UDL ซึ่งจุดเริ่มต้นกรอบแนวคิดนี้ มักจะนำ UDL ไปใช้กับผู้เรียนที่มีความต้องการพิเศษ ดังนั้นแนวทางที่มีอยู่เดิมจะมีความเฉพาะเจาะจงเฉพาะกลุ่ม สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาสร้างแบบวัดขึ้นมาโดยอิงกับหลักการเดิม แต่นำมาปรับใช้กว้างขึ้น โดยเป็นแบบวัดความสามารถของนิสิตครูที่จะนำกรอบแนวคิดของ UDL ไปใช้กับผู้เรียนที่มีความต้องการที่หลากหลาย ในบริบทของชั้นเรียนทั่วไป ดังนั้นลักษณะคำถามจึงไม่จำกัดเฉพาะกลุ่ม

2) แบบวัดความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตครู สามารถนำไปใช้วัดระดับความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตครูได้ เพื่อให้อาจารย์ผู้สอนสามารถสร้างแนวทางการส่งเสริมความสามารถในการใช้ UDL ของนิสิตครู หรือออกแบบหลักสูตรที่จะจัดให้กับนิสิตครูให้มีความสามารถในการใช้ UDL ได้ดีขึ้น

### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1) การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องวัดความสามารถในการใช้ UDL ในด้านความตรงเชิงเนื้อหา ผู้วิจัยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของคำถามกับเนื้อหา (IOC) โดยคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยเป็นตัวบ่งชี้ความตรงเชิงเนื้อหา ในการวิจัยครั้งต่อไป อาจจะใช้ดัชนีอื่นในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาได้ เช่น item-level content validity index (I-CVI), scale-level content validity index หรือ universal agreement calculation (S-CVI/UA) ซึ่งเป็นดัชนีที่ใช้ตรวจสอบความตรงของข้อคำถามรายข้อและการตรวจสอบความตรงของข้อคำถามแบบรวมทั้งฉบับ ซึ่งจะให้สารสนเทศมากขึ้น

2) การสร้างแบบวัดความสามารถในการใช้ UDL นอกจากจะใช้หลักการทั้ง 3 หลักการของ UDL มาใช้เป็นองค์ประกอบในการวัดแล้ว งานวิจัยครั้งต่อไปอาจจะสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมมากขึ้น โดยอิงตามแนวทางปฏิบัติ (guidelines) และจุดที่ใช้ตรวจสอบ (checkpoints)

## บรรณานุกรม

- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2012). การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน. *Journal of Research and Curriculum Development*, 68-74.
- Alquraini, T. A., & Rao, S. M. (2020). Assessing teachers' knowledge, readiness, and needs to implement Universal Design for Learning in classrooms in Saudi Arabia. *International Journal of Inclusive Education*, 24(1), 103-114.
- Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research*. Guilford publications.
- CAST. (2018). *Universal Design for Learning Guidelines version 2.2*. Retrieved from <http://udlguidelines.cast.org>
- Courey, S. J., Tappe, P., Siker, J., & LePage, P. (2013). Improved lesson planning with universal design for learning (UDL). *Teacher education and special education*, 36(1), 7-27.

- Craig, S. L., Smith, S. J., & Frey, B. B. (2019). Professional development with universal design for learning: supporting teachers as learners to increase the implementation of UDL. *Professional Development in Education, 48*(1), 22-37. <https://doi.org/10.1080/19415257.2019.1685563>
- Griful-Freixenet, J., Struyven, K., & Vantieghem, W. (2020). Toward More Inclusive Education: An Empirical Test of the Universal Design for Learning Conceptual Model Among Preservice Teachers. *Journal of Teacher Education, 72*(3), 381-395. <https://doi.org/10.1177/0022487120965525>
- Hair, J. F. (2011). Multivariate data analysis: An overview. *International encyclopedia of statistical science, 904-907*.
- Hall, T. E., Meyer, A., & Rose, D. H. (2012). *Universal design for learning in the classroom: Practical applications*. Guilford press.
- Hickey, E. (2021). Designing Learning Through Universal Design for Learning. In *Teacher as Designer* (pp. 41-52). Springer.
- Howard, S. K., Tondeur, J., Ma, J., & Yang, J. (2021). What to teach? Strategies for developing digital competency in preservice teacher training. *Computers & Education, 165*, 104149.
- Illomäki, L., Paavola, S., Lakkala, M., & Kantosalo, A. (2016). Digital competence—an emergent boundary concept for policy and educational research. *Education and information technologies, 21*(3), 655-679.
- King-Sears, M. (2009). Universal design for learning: Technology and pedagogy. *Learning Disability Quarterly, 32*(4), 199-201.
- Lenz, E. R. (2010). *Measurement in nursing and health research*. Springer publishing company.
- Lombardi, A., Vukovic, B., & Sala-Bars, I. (2015). International Comparisons of Inclusive Instruction among College Faculty in Spain, Canada, and the United States. *Journal of postsecondary education and disability, 28*(4), 447-460.
- Lowrey, K. A., Classen, A., & Sylvest, A. (2019). Exploring Ways to Support Preservice Teachers' Use of UDL In Planning and Instruction. *Journal of Educational Research & Practice, 9*(1), 261.
- Lowrey, K. A., Hollingshead, A., Howery, K., & Bishop, J. B. (2017). More Than One Way: Stories of UDL and Inclusive Classrooms. *Research and Practice for Persons with Severe Disabilities, 42*(4), 225-242. <https://doi.org/10.1177/1540796917711668>
- Lynn, M. R. (1986). *Determination and quantification of content validity*. Nursing research.
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. T. (2014). *Universal design for learning: Theory and practice*. CAST Professional Publishing.
- Panayides, P. (2013). Coefficient alpha: interpret with caution. *Europe's Journal of Psychology, 9*(4).
- Rose, D. H., & Meyer, A. (2002). *Teaching every student in the digital age: Universal design for learning*. ERIC.
- Story, M. F. (2001). *Principles of universal design*. Universal design handbook.
- Waltz, C. F., & Bausell, B. R. (1981). *Nursing research: design statistics and computer analysis*. Davis Fa.