



## สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาตัวประกอบที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการสอนระดับอุดมศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพประยุกต์ โดยผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเก็บข้อมูลขึ้นเอง คือแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ มากสุด มาก และน้อยที่สุด ซึ่งบรรจุข้อกระทงที่คิดว่าครอบคลุมตัวประกอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ได้แก่ตัวประกอบวิธีสอนในชั้นเรียน บุคลิกลักษณะของอาจารย์ทัศนคติของอาจารย์ที่มีต่อผู้เรียน อุปกรณ์การสอน ทัศนคติของอาจารย์ต่อวิชาสอน และบรรยากาศในชั้นเรียน รวมทั้งสิ้น 58 ข้อกระทง กลุ่มตัวอย่างที่ตอบแบบสอบถามได้แก่หัวหน้าแผนกวิชาซึ่งเป็นตัวแทนของผู้บริหาร และอาจารย์ที่สอนประจำแยกตามตำแหน่งทางวิชาการ คือ ศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อาจารย์ชั้นพิเศษ และอาจารย์ และนิสิตระดับปริญญาตรีแยกตามปีการศึกษาตั้งแต่ปีที่ 3 เป็นต้นไป ประจำปีการศึกษา 2519 ในคณะแพทยศาสตร์ ทันตแพทยศาสตร์ เกษัตริศาสตร์ และสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย การตอบแบบสอบถามโดยให้กลุ่มตัวอย่างประมาณค่าการเกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการสอนของข้อกระทง ได้รับแบบสอบถามคืนมา 565 ฉบับจากที่ส่งไปทั้งหมด 911 ฉบับ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ในการตอบ 546 ฉบับไปวิเคราะห์หาค่ามัธยฐานเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์ความแปรปรวน และสัมประสิทธิ์ความโค้ง เพื่อคุณลักษณะการตอบของแต่ละข้อกระทง และทำการวิเคราะห์ตัวประกอบ 2 ครั้ง ครั้งแรกใช้ตัวแปร 58 ตัว ครั้งหลังใช้ตัวแปร 50 ตัว โดยตัดตัวแปรที่ซับซ้อนออก 8 ตัว วิเคราะห์โดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรควยสุทธเพียร์สัน สะกักตัวประกอบด้วยวิธีตัวประกอบสำคัญและหมุนแกนตัวประกอบแบบออโรทอนอลด้วยวิธีแวนแมกซ์เพื่อทราบถึงโครงสร้างตัวประกอบที่เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการสอนและตัวแปรที่สำคัญบนตัวประกอบนั้น ๆ

## ข้อค้นพบ

การวิจัยครั้งนี้ได้ตัวประกอบที่สำคัญ 9 ตัวประกอบ คือ

1. ตัวประกอบลักษณะของอาจารย์ (Teacher's attribute) ประกอบด้วย ตัวแปรที่สำคัญเรียงตามลำดับค่าน้ำหนักตัวประกอบจากมากไปหาน้อย 7 ตัวแปร คือ ตัวแปรที่มีความยุติธรรม ตรงต่อเวลาเสมอ มีความสุขุมรอบคอบ เชื่อมั่นในตนเอง รักการสอนในวิชาชีพของตน มีอารมณ์มั่นคงใช้เหตุผลในการตัดสินใจ ขวนขวายหาความรู้ใหม่ อยู่เสมอ

2. ตัวประกอบทักษะการสอน (Skill) ประกอบด้วยตัวแปรที่สำคัญเรียงตามลำดับค่าน้ำหนักตัวประกอบจากมากไปหาน้อย 8 ตัวแปร คือตัวแปรถ่ายทอดความรู้โดยอธิบาย ยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย เข้าใจหลักสูตรปรับปรุงเนื้อเรื่องได้เหมาะสมกับสภาพการณ์ บอกวัตถุประสงค์ของการสอนอย่างชัดเจน เตรียมการสอนล่วงหน้าอย่างมีระเบียบ มีความรู้ในเนื้อเรื่องที่สอนอย่างแท้จริง แบ่งเวลาให้เนื้อเรื่องแต่ละเรื่องได้เหมาะสม ส่งเสริมให้นักศึกษามีใจในวิชาชีพ

3. ตัวประกอบความสัมพันธ์ระหว่างอาจารย์และนิสิต (Teacher - Students relationship) ประกอบด้วยตัวแปรที่สำคัญเรียงตามลำดับค่าน้ำหนักตัวประกอบจากมากไปหาน้อย 4 ตัวแปร คือตัวแปรให้ความช่วยเหลือนิสิตทั้งในและนอกห้องเรียน ให้ความเป็นกันเองกับนิสิตเสมอ มีทัศนคติที่ดีต่อนิสิต และส่งเสริมและยอมรับฟังความคิดเห็นของนิสิต

4. ตัวประกอบการใช้อุปกรณ์การสอน (Uses of materials) ประกอบด้วยตัวแปรที่สำคัญเรียงตามลำดับค่าน้ำหนักตัวประกอบจากมากไปหาน้อย 4 ตัวแปรคือ มีการประสานงานระหว่างอาจารย์ในการใช้อุปกรณ์การสอน ใช้อุปกรณ์การสอนได้เหมาะสมกับเนื้อเรื่องและเวลา เชิญผู้เชี่ยวชาญหรือวิทยากรมาให้ความรู้ และตัวแปรการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่คงพึงเสียง (วิทยุ เทปบันทึกเสียง ฯลฯ)

5. ตัวประกอบวิธีสอน (Presentation) ประกอบด้วยตัวแปรที่สำคัญเรียงตามลำดับค่าน้ำหนักตัวประกอบจากมากไปหาน้อย 4 ตัวแปร คือ ตัวแปรใช้การสอนหลาย ๆ

แบบเช่น บรรยาย อภิปราย ทดลองสาธิต กระตุ้นให้นิสิตแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี เปิดโอกาสให้นิสิตซักถามข้อสงสัยทางวิชาการมาก และตัวแปรนำประสบการณ์ที่พบเห็น มาใช้ในการสอน

6. ตัวประกอบอุปกรณ์การสอน (Material) ประกอบด้วยตัวแปรที่สำคัญเรียงตามลำดับค่าน้ำหนักตัวประกอบจากมากไปหาน้อย 4 ตัวแปร คือ ตัวแปรใช้วัสดุอุปกรณ์ ประเภทเครื่องฉาย (สไลด์, ภาพยนตร์) ความสามารถของอาจารย์ในการใช้อุปกรณ์ ใช้อุปกรณ์ที่ไม่ใช่เครื่องฉาย (แผนภาพ หุ่นจำลอง ฯลฯ) และตัวแปรที่ตำราภาษาไทย ที่เขียนด้วยตัวตรงคุณวุฒิประกอบการเรียนการสอน

7. ตัวประกอบการวัดผล (Measurement) ประกอบด้วยตัวแปรที่สำคัญเรียงตามลำดับค่าน้ำหนักตัวประกอบมากไปหาน้อย 5 ตัวแปร คือ ตัวแปร ให้การบ้านนิสิต อย่างสม่ำเสมอ เช่น โจทย์ปัญหา รายงาน เป็นต้น ทดสอบความรู้พื้นฐานของนิสิตอยู่เสมอ รู้วิธีสร้างข้อสอบที่ดี เคยเรียนวิชาใดมาแล้ว สำรวจพื้นฐานความรู้ของนิสิตก่อนสอน และตัวแปรเปิดโอกาสให้นิสิตแก้ตัวใหม่ในการทดสอบค่าความแปรปรวนรวมของตัวประกอบนี้เท่ากับ 2.006.

8. ตัวประกอบของทัศนคติต่อวิชาสอน (Attitude toward subject) ประกอบด้วยตัวแปรที่สำคัญเรียงตามลำดับค่าน้ำหนักตัวประกอบมากไปหาน้อย 4 ตัวแปร คือ ตัวแปรการเป็นอาจารย์มานานมีผลต่อการสอน อาจารย์มีวุฒิสูงขึ้นทำให้การสอนดีขึ้น อาจารย์มีวิชาสอนน้อยมีผลต่อการสอน และการมีห้องสมุดที่สมบูรณ์

9. ตัวประกอบลักษณะผู้นำ (Leader) ประกอบด้วยตัวแปรที่สำคัญเรียงตามลำดับค่าน้ำหนักตัวประกอบมากไปหาน้อย 4 ตัวแปร คือ ตัวแปรมีลักษณะผู้นำที่ดี แสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ สำรวจพื้นฐานความรู้ของนิสิตก่อนสอน และตัวแปรท่าทางในการสอน (พูด, นั่ง, เดิน ฯลฯ)

## อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้ได้ตัวประกอบมากกว่าที่คาดไว้ ซึ่งผู้วิจัยจะได้อภิปรายผลของตัวประกอบแต่ละตัวดังต่อไปนี้ คือ

ตัวประกอบลักษณะของอาจารย์มาจากตัวประกอบ  $E_1$  บรรยายด้วยตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของอาจารย์เป็นส่วนใหญ่ ตัวแปรที่มีน้ำหนักบนตัวประกอบนี้สูงสุดคือ มีความยุติธรรม รองลงมาตามลำดับได้แก่ ตรงต่อเวลาเสมอ มีความสุขุมรอบคอบ เชื่อมั่นในตนเอง รักการสอนในวิชาที่สอนของตน มีอารมณ์มั่นคง ใช้เหตุผลในการตัดสินปัญหา และชวนช่วยหาความรู้ใหม่อยู่เสมอ นับได้ว่าตัวประกอบนี้เป็นตัวประกอบที่อาจารย์และนิสิตระดับอุดมศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพประยุกต์เห็นว่าจะเกี่ยวข้องกับการสอนมากที่สุด ทั้งที่ กาญจนนา โสภโณคร แห่งมหาวิทยาลัยมหิดล ได้กล่าวไว้ว่า ครูที่สอนแพทย์จะต้องมีการพัฒนาบุคลิกภาพให้เป็นครูที่ดีมีประสิทธิภาพเพราะ "ครูแพทย์ส่วนมากมีขอบกพร่องในเรื่องต่าง ๆ ได้แก่ ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง มีอารมณ์หงุดหงิดเวลาสอน ขาดความยุติธรรม การล่าเอียงเป็นเหตุให้ผู้เรียนบางคนท้อใจ เสียกำลังใจในการเรียน"<sup>1</sup> และจากความคิดเห็นของอาจารย์ นิสิตบางท่านเห็นว่าบุคลิกภาพของอาจารย์จะเป็นตัวอย่างที่ดีในการพัฒนาบุคลิกภาพของนิสิต ซึ่งมีผู้กล่าวสนับสนุนอีกเช่นกันว่า การสอนโดยพัฒนาบุคลิกภาพของผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นต่อการออกไปปฏิบัติงาน เช่น รักษาผู้ป่วย (Patient) และการติดต่อกับญาติของผู้ป่วย<sup>2</sup>

<sup>1</sup> กาญจนนา โสภโณคร, เรื่องเดิม, หน้า 337 - 338.

<sup>2</sup> R. Harvard Davis and N.G.H. Stott, "A Comparative Study of teachers' attitudes in the teaching of undergraduate medical students," Medical Education, 10 (1976), 225 - 259.

สำหรับการวิจัยที่ทำการศึกษเกี่ยวกับเรื่องประสิทธิภาพการสอนแล้วได้ตัวประกอบ คล้ายคลึงกับตัวประกอบของลักษณะของอาจารย์ ได้แก่การวิจัยของยอนน์ และ ซัดเซนรัสส์ ได้ตัวประกอบที่ 1 : ความเชื่อมั่น (Confidence) บรรยายด้วยตัวแปรความเชื่อมั่นในตนเอง มีเหตุผลไม่ลังเลใจ เฟรนซ์-ลาโซวิก เสนองงานวิจัยของมหาวิทยาลัยวอชิงตัน ได้ตัวประกอบ ๕ ที่บรรยายด้วยตัวแปรบุคลิกภาพภายในของอาจารย์ โรมินัน ค้นพบตัวประกอบ IP: บุคลิกภาพของครู (Instructor's Personality) และ ไวทบูรนาและไรท์ ก็ได้ตัวประกอบที่สนับสนุนวิธี Q-sort ของเขา คือตัวประกอบบุคลิก ลักษณะ (Personality attributes)<sup>1</sup> แมกแคเนี่ยลกับราวิตซ์<sup>2</sup> ค้นพบว่าความ ยุติธรรมเป็นลักษณะที่ดีของครู และงานวิจัยที่สำคัญที่สนับสนุนข้อค้นพบนี้คือ การศึกษาตัวแปร มาประเมินผลการสอนของครูในสาขาชีววิทยาแล้วได้ตัวแปรที่สำคัญคือ กระจือหรือรัน มีความรักจ้างชวาง เชื่อมั่นในตนเอง มีอารมณ์ขัน ชวนชววยหาความรู้เพิ่มเติมอยู่เสมอ<sup>3</sup>

ตัวประกอบทักษะในการสอนมาจากตัวประกอบ E<sub>2</sub> บรรยายด้วยตัวแปรที่เกี่ยวข้อง กับทักษะของอาจารย์ในการสอนในชั้นเรียนทั้งสิ้น ตัวแปรที่มีน้ำหนักบนตัวประกอบนี้สูงสุดคือ ภายทอดความรู้โดยอธิบาย ยกตัวอย่างได้ชัดเจนเข้าใจง่าย เท่ากับ .686 รองลงมา ตามลำดับได้แก่ อาจารย์เป็นผู้ที่เข้าใจหลักสูตรปรับปรุง เนื้อหาได้เหมาะสมกับสภาพการณ์ บอกวัตถุประสงค์ของการสอนอย่างชัดเจน เตรียมการสอนล่วงหน้าอย่างมีระเบียบ มีความรู้ในเนื้อหาวิชาที่สอนอย่างแท้จริง แบ่งเวลาให้เนื้อหาแต่ละเรื่องได้เหมาะสม ส่งเสริม ให้ผู้เรียนภูมิใจในวิชาชีพ และใช้เวลาในการสอนเต็มที่ ตัวประกอบนี้มีความสำคัญ รอง ลงมาจากตัวประกอบลักษณะของอาจารย์ เพราะการเรียนการสอนในสาขานี้ต้องการครู

<sup>1</sup>ดูรายละเอียดหน้า 26 - 35.

<sup>2</sup>McDaniel and Ravitz, loc. cit.

<sup>3</sup>Deiter and Hounshell, loc. cit.



ที่เตรียมพร้อมในการสอนอยู่เสมอ มีความรอบตัวและเนื้อหาวิชาที่สอน มั่นใจในการ  
 ถ่ายทอดความรู้ ปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อย ๆ คืออาจารย์บางท่านถ่ายทอดความรู้ไม่เป็น แม้จะมี  
 ความรู้มากและศึกษาค้นคว้าหาความรู้อยู่เสมอก็ตาม<sup>1</sup> นักศึกษาศาสาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ  
 แห่งมหาวิทยาลัยอัลบานี (Albany) ก็มีความเห็นว่า ทักษะในการสอนทำให้การสอน  
 ของอาจารย์เกิดประสิทธิภาพ<sup>2</sup> เช่นเดียวกับครูในสาขาชีววิทยาในสหรัฐอเมริกาเห็นว่า  
 ตัวแปรที่มีความสำคัญอย่างมีนัยสำคัญประเภททักษะการสอน ได้แก่ บอกวัตถุประสงค์การ  
 สอนแต่ละเรื่อง สอนให้เกิดความคิดรวบยอด แบ่งเวลาให้เนื้อหาแต่ละเรื่องได้เหมาะสม<sup>3</sup>  
 ยอนน์ และ ซัสเซนริส ค้นพบตัวประกอบที่คล้ายคลึงกับตัวประกอบทักษะการสอน  
 นี้คือ ตัวประกอบที่ 2 : ความกระจ่างในวิชาสอน (Clarity of Course) บรรยาย  
 ด้วยตัวแปร ทั้งจุดมุ่งหมายของวิชาสอนได้ชัดเจน เรียบเรียงเนื้อหาได้เหมาะสมสามารถ  
 อธิบายได้ชัดเจนเป็นต้น มหาวิทยาลัยยอวชิงตันค้นพบตัวประกอบ ซึ่งบรรยายด้วยตัวแปร  
 สอนโดยยกตัวอย่างแสดงให้เห็นอย่างชัดเจน เข้าใจง่าย และตัวประกอบบรรยายด้วย  
 ตัวแปร เรียบเรียงเนื้อเรื่องที่สอนได้เหมาะสม ใช้เวลาในการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ  
 เป็นต้น โรบินสันทำการศึกษาได้ตัวประกอบ CP : วิธีสอนในชั้นเรียน (Classroom  
 Presentation) บรรยายด้วยตัวแปร เตรียมการสอน อธิบายได้ชัดเจนเข้าใจง่าย  
 ใช้ความคิดเห็นของตนในการสอน สอนความหมายและหลักเกณฑ์ต่าง ๆ ได้ถูกต้อง และ  
 สรุปเนื้อเรื่องแต่ละตอน กิจสันและคอร์เนอร์ก็ค้นพบตัวประกอบที่คล้ายคลึงกับตัวประกอบ  
 ทักษะในการสอนเช่นกัน คือตัวประกอบการเตรียมสอนของครูแต่ละคน (Individualized  
 prescriptive approach) บรรยายด้วยตัวแปรที่สอนโดยส่งเสริมให้ผู้เรียน  
 ภูมิใจในวิชาชีพของตน คำนึงถึงเวลาที่กำหนดในแต่ละเนื้อเรื่องที่สอน นอกจากนั้นการ

<sup>1</sup> กาญจนา โสภโณคร, เรื่องเดิม, หน้า 337 - 338.

<sup>2</sup> Musella and Rusch, loc. cit.

<sup>3</sup> Deiter and Hounshell, loc. cit.

วิจัยของกิบบ์ได้ตัวประกอบที่สนับสนุนคือ ตัวประกอบการจัดการเรียนการสอนอย่างมีระบบ (Organization Behavior) และไอสแซกชันและคณะค้นพบตัวประกอบทักษะในการสอน (Skill) และตัวประกอบวิธีสอน (structure) ซึ่งบรรยายด้วยตัวแปรที่สอดคล้องกับตัวแปรบนตัวประกอบทักษะในการสอน ณ ที่นี้<sup>1</sup>

ตัวประกอบทัศนคติของอาจารย์ที่มีต่อผู้เรียนนั้นนับว่าเป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้เกิดประสิทธิภาพการสอนระดับอุดมศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพเช่นกัน ตัวแปรที่บรรยายตัวประกอบนี้มีความสำคัญเรียงตามลำดับน้ำหนักตัวประกอบตั้งแต่ .738 ลงไปถึง .621 ให้ความสำคัญแก่ตนเองกับผู้เรียน มีทัศนคติที่ดีต่อผู้เรียนเสมอ ส่งเสริมและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้เรียนเสมอ และให้ความช่วยเหลือในและนอกห้องเรียน ทั้งนี้เพราะการเรียนการสอนในสาขาผู้สอนและผู้เรียนต้องปฏิบัติงานร่วมกันอย่างใกล้ชิดเสียเป็นส่วนมาก จะต้องมีอาจารย์พี่เลี้ยงหรือทอมมาเรียกอจารย์ที่ปรึกษาให้ความช่วยเหลือตลอดเวลา และในการสอนถ้าครูทุกคนสนใจช่วยเหลือนักศึกษาทั้งในและนอกห้องเรียนทำหน้าที่ครูโดยสละเวลารวมกิจกรรมกับนักเรียนยอมทำให้ผู้เรียนเกิดความอบอุ่นใจ แคล้วคลาดความสับสนอันตึงกับนักเรียนทำให้การพบหน้ากันไม่เป็นกันเอง การปฏิบัติงานร่วมกันจะไม่ได้เท่าที่ควร<sup>2</sup>

มีงานวิจัยที่ค้นพบตัวประกอบคล้ายคลึงกับตัวประกอบที่สำคัญได้แก่ ตัวประกอบที่ 6 : ความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน (Student-Teacher rapport) ของ

<sup>1</sup>ดูรายละเอียด หน้า 26 - 35.

<sup>2</sup>สมโพธิ พุกกะเวส, "คำกล่าวรายงานของคณะกรรมการเรื่องอุปสรรคและปัญหาในการผลิตแพทย์ในปัจจุบัน," การประชุมอบรมศึกษาแพทยศาสตร์ของไทย ครั้งที่ 3 (พระนคร, มหาวิทยาลัยมหิดล, 2514), หน้า 93.

Isaacson และคณะ<sup>1</sup> ทัวประกอบ C: เปิดเผยทัศนคติที่ต่อนักเรียน (Open-Sympathetic attitude toward students) ของยอนันและซัสเซนรัธ<sup>2</sup> ทัวประกอบ C ของลาโซวิก<sup>3</sup> และทัวประกอบ SLO ของโรมิน<sup>4</sup> เป็นต้น ซึ่งทัวแปรบนทัวประกอบเหล่านี้สอดคล้องกับทัวแปรที่ค้นพบดังกล่าวแล้ว

ทัวประกอบการใช้อุปกรณ์การสอนมาจากทัวประกอบ E<sub>4</sub> บรรยายด้วยทัวแปรเกี่ยวกับการที่อาจารย์ใช้อุปกรณ์ในการสอน ที่สำคัญที่สุดคือทัวแปร มีการประสานงานระหว่างอาจารย์ในการใช้อุปกรณ์การสอน รองลงมาคือ ใช้อุปกรณ์ใดเหมาะสมกับเนื้อเรื่องและเวลา เชิญผู้เชี่ยวชาญมาให้ความรู้ และการใช้อุปกรณ์ที่ท้องฟังเสียง แสดงว่าในการใช้อุปกรณ์การสอนจะต้องคำนึงถึงความสามารถในการใช้เป็นอย่างดี นิสิตที่เป็นกลุ่มทัวอย่างให้ความเห็นว่า อาจารย์ควรเตรียมการใช้อุปกรณ์การสอนจึงจะทำให้อุปกรณ์เกิดประสิทธิภาพ การดูแลโลกทัศน์คุณภาพทัวอาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายขึ้นได้ อีกประการหนึ่งคือ จำนวนอุปกรณ์เพียงพอและเหมาะสมกับจำนวนนิสิต ไบร์น<sup>5</sup> (Byrme) ได้ศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับการสอนในโรงเรียนแพทย์ (Medical School) ทั้งหลายและสรุปความตอนหนึ่งว่า "การเป็นครูที่จะประสบผลสำเร็จในการสอนจะต้องคิดเสมอว่า เนื้อเรื่องที่สอนมี 2 ส่วนคือ เนื้อหาวิชา (Teaching Content) และวิธีการสอน (Teaching

<sup>1</sup>Isaacson and Others, loc. cit.

<sup>2</sup>Yonge and Sassinrath, loc. cit.

<sup>3</sup>French - Lagovic, loc. cit.

<sup>4</sup>Romine, loc. cit.

<sup>5</sup>P.S. Byrme and Others, "Teaching the Teachers," Medical Education, 10 (1976), 189 - 192.



Method) และสิ่งที่ขาดไม่ได้คือการใช้อุปกรณ์การสอน (Audio Visual aids) อาจกล่าวได้ว่า มีข้อหนึ่งคือคำภษาเนื้อหาวิชา อีกข้อหนึ่งคืออุปกรณ์ที่ช่วยสอนให้เกิดความเข้าใจ และซาบซึ้งในเนื้อหาวิชานั้น"

จากรายงานการวิจัยได้ตัวประกอบที่คล้ายคลึงกับตัวประกอบการใช้อุปกรณ์การสอน ได้แก่ตัวประกอบที่ 4 : ครูที่ไร้ความสนใจ (Interesting Stimulation teacher) ของยอนนัและซัสเซนวิสต์ ซึ่งบรรยายด้วยตัวแปรความสามารถในการใช้อุปกรณ์การสอน เช่นเดียวกับตัวประกอบ IPO : การเตรียมและจัดกระบวนการเรียนการสอน (Presentation and Organization) ของโรมินัน นอกจากนี้มีงานวิจัยที่ค้นพบว่าตัวแปรที่สำคัญคือ การใช้ใช้อุปกรณ์การสอนได้เหมาะสมได้แก่งานวิจัยของ แมก-แคเนี่ยลและราวิคท์ ไคเตอร์และเฮวซ์เซลล์<sup>1</sup>

ตัวประกอบแบบการสอนมาจากตัวประกอบ E<sub>5</sub> ซึ่งบรรยายด้วยตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการนำวิธีการต่าง ๆ มาใช้สอน ตัวแปรที่มีน้ำหนักบนตัวประกอบนี้สูงสุดคือ การใช้วิธีสอนหลาย ๆ แบบ เช่น ใช้วิธีสอนแบบบรรยาย อภิปราย สาธิต รองลงมาคือกระตุ้นให้ผลิตแสดงความคิดเห็นอย่างเสรี เปิดโอกาสให้ผลิตซักถามข้อสงสัยทางวิชาการมาก และนำประสบการณ์ที่พบเห็นมาใช้ในการสอน ตัวประกอบนี้แสดงให้เห็นว่าไม่มีวิธีการสอนวิธีใดที่ดีที่สุด ควรใช้วิธีการสอนหลาย ๆ แบบสลับกัน ส่วนรายงานการวิจัยที่สนับสนุนตัวประกอบนี้จะคล้ายคลึงกับที่สนับสนุนตัวประกอบทักษะการสอนของอาจารย์ คือตัวประกอบเหล่านั้นบรรยายด้วยตัวแปรในตัวประกอบนี้ด้วย ฉะนั้นตัวประกอบแบบการสอนนี้อาจมีความสัมพันธ์สูงกับตัวประกอบทักษะการสอน

ตัวประกอบอุปกรณ์การสอนมาจากตัวประกอบ E<sub>6</sub> บรรยายด้วยตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับวัสดุอุปกรณ์ที่ช่วยสอน ตัวแปรที่มีน้ำหนักบนตัวประกอบนี้สูงสุดคือ การใช้วัสดุอุปกรณ์เครื่องฉายช่วยสอน รองลงมาตามลำดับได้แก่ ความสามารถของอาจารย์ในการใช้

อุปกรณ์การสอน การใช้วัสดุที่ไม่ใช่เครื่องฉาย และการมีตำราภาษาไทยที่เขียนด้วยผู้ทรงคุณวุฒิประกอบการสอน ซึ่งคนพบอันนี้นับว่าสำคัญจากความคิดเห็นของอาจารย์และนิสิตที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเห็นว่า สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ต้องการอุปกรณ์ช่วยในการสอนอย่างมาก การสอนจะใช้แบบบรรยาย (lecture) ใหฟังโดยตลอดไม่ได้ เพราะจะต้องให้เกิดนิมิตภาพเห็นของจริง และนิสิตก็กล่าวว่า อุปกรณ์ที่สำคัญที่สุดได้แก่อุปกรณ์การสอนประเภทสไลด์ ภาพยนตร์ เป็นต้น สำหรับการค้นพบตัวประกอบค่านนี้มีลักษณะคล้ายคลึงกับตัวประกอบการใช้อุปกรณ์การสอนดังกล่าวมาแล้ว นอกจากนี้ในการประชุมอบรมศึกษาแพทย์ไทยครั้งที่ 3 ได้กล่าวถึงว่า ครูค่านการแพทย์จะต้องเป็นผู้เลือกใช้อุปกรณ์การสอนที่เห็นว่าเหมาะสมและที่จำเป็นสำหรับเรื่องที่สอนนั้นด้วย<sup>1</sup>

ตัวประกอบการวัดผล เกี่ยวข้องกับประสิทธิภาพการสอนสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ ประยุกต์ บรรยายด้วยตัวแปรที่สำคัญ เรียงตามลำดับน้ำหนักตัวประกอบมากไปหาน้อยตั้งแต่ .634 ลงมาถึง .442 ผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนในสาขานี้ได้สังเกตเห็นความสำคัญที่จะต้องพัฒนาการวัดผลการเรียนให้เหมาะสม เพราะปัญหาที่พบเห็นส่วนใหญ่คือ การวัดผลของอาจารย์ 75 - 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นการทดสอบเพื่อความจำเท่านั้น ขอสอบไม่ครอบคลุมเนื้อหาวิชาทั้งหมด และหน่วยแพทยศึกษาได้จัดอบรมอาจารย์ตามคณะต่าง ๆ ในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพเกี่ยวกับการวัดผลเช่นบ่อยครั้ง ได้เชิญผู้เชี่ยวชาญมาบรรยายให้ความรู้ในเรื่องเทคนิคการวัดผลเพื่ออาจารย์จะนำไปปรับปรุงการวัดผลของตน<sup>2</sup> งานวิจัยที่ค้นพบตัวประกอบที่คล้ายคลึงกับตัวประกอบนี้ที่สำคัญได้แก่ ตัวประกอบ

<sup>1</sup>สมโพธิ พุกกะเวส, เรื่องเดิม, หน้า 96.

<sup>2</sup>สมโพธิ พุกกะเวส, เรื่องเดิม, หน้า 93.

ที่ 5 : การวัดผลที่ยุติธรรม (Fairness of evaluation) ของยอนน์และซัสเซน-  
รัสส์<sup>1</sup> ตัวประกอบ F ของเฟรนช์ - ลาโซวิก<sup>2</sup> ตัวประกอบ FFR : การวัดผล การ  
ย้อนกลับและการเสริมแรง (Evaluation, Feedback and Reinforcement)  
ของโรมีน<sup>3</sup> ซึ่งตัวประกอบเหล่านี้บรรยายด้วยตัวแปรที่เกี่ยวกับการที่อาจารย์ใช้วิธีวัดผล  
การเรียนและความยุติธรรมในการวัดผล

ตัวประกอบทัศนคติของอาจารย์ต่อวิชาสอนเกี่ยวกับประสิทธิภาพการสอนสาขา  
วิทยาศาสตร์ชีวภาพประยุกต์ บรรยายด้วยตัวแปรที่สำคัญเรียงลำดับความสำคัญตามน้ำหนัก  
ตัวประกอบจาก .789 ลงมาถึง .415 ตัวประกอบนี้เป็นตัวประกอบเกือบสุดท้ายที่เห็นว่า  
สำคัญของการค้นพบครั้งนี้ มีรายงานที่กล่าวสนับสนุนคือรายงานการประเมินผลผลิตแพทย์  
ว่าต้องมีการอบรมแพทย์ใหม่ให้เป็นครูทางแพทย์ที่มีประสิทธิภาพ ควรส่งเสริมให้มีวุฒิ  
หรือความเชี่ยวชาญเฉพาะสาขาที่สอนสูงขึ้น ซึ่งจะทำให้เป็นครูเฉพาะทางที่มีชื่อเสียงทาง  
วิชาการ สนใจในวิชาชีพของตนและจะเป็นเครื่องจูงใจให้ศิษย์ปฏิบัติตาม<sup>4</sup> คณะต่าง ๆ  
ของสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพต่างก็มีอาจารย์ที่มีวุฒิเฉพาะสาขาวิชาประจำอยู่ในแต่ละแผนก  
วิชา ฉะนั้นอาจารย์ท่านใดที่สอนมานานย่อมจะมีความชำนาญในแต่ละสาขาวิชานั้น จึงมี  
ผลต่อการสอนอย่างยิ่ง ส่วนการมีห้องสมุดที่สมบูรณ์อาจหมายถึงการมีตำราประกอบการ  
เรียนการสอนของวิชาที่อาจารย์กำหนดไว้ในห้องสมุดอย่างครบถ้วน

ตัวแปรที่บรรยายตัวประกอบเหล่านี้ปรากฏอยู่ในตัวประกอบต่าง ๆ ในรายงาน  
การวิจัยน้อยมาก อาจจะเป็นเพราะในการศึกษาเหล่านั้นเห็นว่าตัวแปรเหล่านี้จำเป็นอยู่

<sup>1</sup> Yonge and Sassenrath, loc. cit.

<sup>2</sup> French - Lazovic, loc. cit.

<sup>3</sup> Romine, loc. cit.

<sup>4</sup> สมโพธิ พุกกะเวส, เรื่องเดิม, หน้า 99.

แล้วกับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา จึงไม่น่ามาศึกษาว่าจะมีผลหรือไม่ต่อการสอน แต่ในขั้นที่ทำการศึกษาค้นคว้า จึงปรากฏว่าตัวแปรเหล่านี้บรรยายตัวประกอบทั้งกล่าว

ตัวประกอบลักษณะผู้นำมาจากตัวประกอบ  $Q_9$  บรรยายด้วยตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับลักษณะการเป็นผู้นำที่ควรมีผลต่อการสอน ตัวแปรที่มีน้ำหนักบนตัวประกอบสูงสุดคือ มีลักษณะเป็นผู้นำที่ดี รองลงมาตามลำดับได้แก่ การแสดงความคิดสร้างสรรค์ การสำรวจพื้นที่ความรู้ของนิสิตก่อนสอน และลักษณะท่าทางที่ใช้ระหว่างสอน ตัวประกอบค่านี้อาจมีผลเกี่ยวข้องของทำให้เกิดประสิทธิภาพการสอน เช่นเดียวกับตัวประกอบลักษณะของอาจารย์ ดังที่กาญจนา โสภโณกร ได้กล่าวไว้แล้ว<sup>1</sup> และมีตัวประกอบที่สนับสนุนของการวิจัยที่เกี่ยวข้องของ เช่นเดียวกับตัวประกอบลักษณะของอาจารย์

จะเห็นได้ว่าการวิจัยครั้งนี้ได้ตัวประกอบมากกว่าที่คาดไว้ ตัวประกอบสมมุติฐานที่ถูกสนับสนุนคือ ตัวประกอบลักษณะของอาจารย์ วิธีสอน ทักษะเทคนิควิชาสอน ความสัมพันธ์ของอาจารย์และนิสิต อุปกรณ์การสอน ส่วนตัวประกอบที่ไม่ถูกสนับสนุนเพราะมีตัวแปรที่บรรยายไม่เพียงพอ คือตัวประกอบบรรยากาศในชั้นเรียนซึ่งถูกกำหนดด้วยตัวแปรที่มีน้ำหนักสูงเพียง 2 ตัว เท่านั้น และได้ตัวประกอบที่นอกเหนือจากสมมุติฐาน คือ ตัวประกอบการวัดผล ที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการสอนในสาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพประยุกต์ได้สังเกตเห็นความสำคัญของการวัดผลที่คิดกล่าวแล้ว และเป็นที่น่าสังเกตว่าสาขาจะเน้นหนักในเรื่องวัสดุอุปกรณ์และการใช้อุปกรณ์ในการสอนตลอดจนวิธีสอนเป็นสำคัญ จึงได้ตัวประกอบการใช้วัสดุอุปกรณ์ ( $Q_4$ ) ตัวประกอบวัสดุอุปกรณ์ ( $Q_6$ ) คำนวณวิธีสอนได้ตัวประกอบทักษะการสอน ( $Q_2$ ) และตัวประกอบวิธีสอน ( $Q_5$ ) เพราะการเรียนการสอนในสาขาคงกล่าวจำเป็นจะต้องใช้การทดลองให้เห็นจริง อาศัยความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ตัวประกอบเหล่านี้จึงจำเป็นต่อการเกิดประสิทธิภาพในการสอนอย่างยิ่ง

<sup>1</sup> คุรายนละเอียด หน้า 15 - 16.



### ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากการศึกษาคั้งนี้ได้ใช้วิธีเก็บรวบรวมข้อมูลจากการใช้แบบสอบถามเพียงอย่างเดียว อาจจะได้ข้อมูลที่ไม่วสมบูรณ์ ฉะนั้นควรรีใช้วิธีอื่น เช่น การสังเกต พฤติกรรมการสอน (Teacher Behavior) เก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำมาวิเคราะห์หาตัวประกอบได้

2. ควรพิจารณาปรับปรุงตัวแปรที่ไม่ชัดเจนในที่นี้ และควรเพิ่มเติมข้อมูลตัวแปรที่จะกำหนดลักษณะของตัวประกอบที่ไม่ชัดเจนไม่สามารถแปลผลได้ในที่นี้

3. สำหรับตัวประกอบที่ค้นพบในการศึกษาคั้งนี้มีบางตัวที่บรรยายด้วยตัวแปรจำนวนน้อย ควรพิจารณาเพิ่มเติมข้อมูลตัวแปรที่จะกำหนดตัวประกอบนั้นให้มากยิ่งขึ้น เพื่อให้ได้ตัวประกอบที่แปลความหมายได้ชัดเจน

4. การวิจัยคั้งนี้ได้ตัวประกอบที่ไม่เป็นอิสระแก่กัน เช่น ตัวประกอบลักษณะของอาจารย์ กับตัวประกอบลักษณะผู้นำ ตัวประกอบวัสดุอุปกรณ์และการใช้อุปกรณ์เป็นต้น ควรนำตัวประกอบเหล่านั้นไปหาความสัมพันธ์ระหว่างกันแล้วพิจารณาดูเพื่อที่จะนำไปหมุนแกนตัวประกอบแบบออบลิก (Oblique Rotation) แล้วทำให้ได้ตัวประกอบที่ใหญ่แปลความหมายได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

5. การวิเคราะห์ตัวประกอบเป็นขบวนการ (process) ที่เมื่อทำหลาย ๆ คั้งแล้วจะได้ผลคั้งยิ่งขึ้น จึงควรทำการวิจัยในลักษณะนี้อีกหลาย ๆ คั้ง โดยเก็บรวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์แล้วปรับปรุงนำไปใช้ใหม่ แล้วนำมาวิเคราะห์ต่อไป ๆ

6. ควรทำการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นตัวแทนของนิสิต อาจารย์ วิทยาลัยครูศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์ชีวภาพหลาย ๆ สถาบัน แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน

7. ควรทำการวิเคราะห์ตัวประกอบแยกกลุ่มตัวอย่างนิสิตกับกลุ่มตัวอย่างอาจารย์ แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกัน