



วารสารวิธีวิทยาการวิจัย

ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2545

JOURNAL OF
RESEARCH
METHODOLOGY

Volume 15, Number 1 (January-April 2002)

A TRIANNUAL PUBLICATION

THE DEPARTMENT OF EDUCATIONAL RESEARCH

FACULTY OF EDUCATION

CHULALONGKORN UNIVERSITY

Supported by The Thailand Research Fund

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

JOURNAL OF RESEARCH METHODOLOGY (ISSN 0857 - 2933) is published triannually (January-April, May-August, September-December) by Department of Educational Research, Faculty of Education, Chulalongkorn University, Phayathai Road, Bangkok 10330 Thailand, to carry original reports of studies and analysis in education, educational research methodology, educational statistics, educational measurement and evaluation.

Ordering Information

Member 1 year subscriber rate is 180 Baht; 2 year rate is 330 Baht. Single copies of back issues are 70 Baht. Discounts are available for quantity purchases. Send orders to JEM subscriptions, Department of Educational Research, Faculty of Education, Chulalongkorn University BKK 10330, Thailand, fax 218-2578 (local) 662-215-3568 (international).

Change of Address

Claims for missing or undelivered issues will be considered only if received at the JEM Office within 6 months of the month of issue. Requests for change of address must be received at least 1 month before the publication date of the first issue to be affected by the request.

Instructions to Contributors

Three fully blinded copies of the manuscript should be submitted for blind reviewing. The manuscript should be typed double-spaced (including quotations, footnotes, and references) on 8 1/2 X 11 in. paper, with ample margins, and should run between 10 and 15 pages in typed length. The author's name and affiliation should appear on a separate cover page, and only on this page, to ensure anonymity in the reviewing process. An English abstract of 100-150 words must be included on a separate page. Manuscripts are accepted for consideration with the understanding that they are original material and are not under consideration for publication elsewhere.

Editorial review usually takes 1-2 months. All figures must be camera-ready. Manuscripts not conforming to these specifications will be returned to the author for proper style change.

Editorial Correspondence

All editorial correspondence and manuscripts relating to the journal should be sent to Prof. Dr. Somwung Pitayanuwat, Faculty of Education, Chulalongkorn University, BKK 10330. E-mail address: psomwung@chula.ac.th

Copyright and Permissions

© 1997 by the Department of Educational Research. No written or oral permission is necessary to reproduce a table, a figure, or an excerpt of fewer than 500 words from this journal, or to make photocopies for classroom use. Authors are granted permission, without fee, to photocopy their own material. Copies must include a full and accurate bibliographic citation and the following credit line: "Copyright [year] by the Department of Educational Research; reproduced with permission from the publisher." Written permission must be obtained to reproduce or reprint material in circumstances other than those just described. Please direct requests for permission or for further information on policies and fees to the Department of Educational Research Office.

Advertising

JEM Office. Department of Educational Research, Faculty of Education, Chulalongkorn University, BKK 10330. Telephone: 662-218-2525, fax 662-218-2578 (rates and dates available on request). E-mail address: psomwung@chula.ac.th

วารสารวิธีวิทยาการวิจัย

JOURNAL OF RESEARCH METHODOLOGY

**ภาควิชาวิจัยการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

**The Department of Educational Research
Faculty of Education
Chulalongkorn University**

Journal of Research Methodology

Editors

Somwung Pitiyanuwat, Ph.D.	Chulalongkorn University, Thailand
Teara Archwamety, Ph.D.	University of Nebraska at Kearney, U.S.A.

Associate Editors

Nonglak Wiratchai, Ph.D.	Chulalongkorn University, Thailand
Suwimon Wongwanich, Ph.D.	Chulalongkorn University, Thailand
Siridej Sujiva, Ph.D.	Chulalongkorn University, Thailand

Editorial Board

Arunsri Anantrasirichai, Ph.D.	Ministry of Education, Thailand
Rebecca Barr, Ph.D.	National-Louis University, U.S.A.
Siriporn Boonyananta, Ph.D.	Office of the National Education Commission, Thailand
Susan M. Brookhart, Ph.D.	Duquesne University, U.S.A.
Ray Derricott, Ph.D.	University of Liverpool, United Kingdom
Vimolsiddhi Horayangkura, Ph.D.	Chulalongkorn University, Thailand
Ho Wah Kam, Ph.D.	SEAMEO Regional Language Institute, Singapore
Pirom Kamolratanakul, M.D.	Chulalongkorn University, Thailand
Sirichai Kanjanawasee, Ph.D.	Chulalongkorn University, Thailand
Sudaporn Luksaneeyanawin, Ph.D.	Chulalongkorn University, Thailand
Frances Lawrenz, Ph.D.	University of Minnesota, U.S.A.
Zsuzsa Matrai, Ph.D.	National Institute for Public Education, Hungary
Samphan Punprug, Ph.D.	Khonkhan University, Thailand
Jay Samuels, Ph.D.	University of Minnesota, U.S.A.
Chitr Sithi-Amorn, M.D.	Chulalongkorn University, Thailand
Pavinee Srisukwatananon, Ph.D.	Kasetsat University, Thailand
Arong Suthasasna, Ph.D.	Chulalongkorn University, Thailand
Theeraporn Uwano, Ph.D.	Chulalongkorn University, Thailand

Managing Editor : Auyporn Ruenstrakul

JOURNAL OF RESEARCH METHODOLOGY

Volume 15, Number 1 (January-April 2002)

CONTENT

1

Research and Instruction Development in Higher Education

Vicharn Panich

23

Designing Evaluation in Accordance with Nature of the Project

Somwung Pitiyanuwat

37

**A Comparison of Efficiency of Latent Growth Curve, Multilevel and
Quasi-Simplex Models in Measuring Univariate and Multivariate
Longitudinal Change**

Somtawin Wijitwanna

61

Minimum Workload of Academic Staffs in Higher Education Institutions

Aurasa Pavavimol

85

**The Principles of Multilevel Path Analysis, Multilevel Factor Analysis,
and Multilevel Latent Variable Growth Curve Model:**

Muthen - Based Approach

Sungworn Ngudgratoke

105

**Effects of Integrating Cooperative Learning and
Yonisomanasikara on Mathayom Suksa Four Students' Emotional
Intelligence**

Nitaya Kongkasem

115

**The Development and Analysis of the Quality of Growth Measurement
Methods Based on Classical Test Theory and Item Response Theory**

Auyporn Ruengtrakul

วารสารวิธีวิทยาการวิจัย
ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 (มกราคม - เมษายน 2545)

สารบัญ

1

การพัฒนาการเรียนการสอนและการวิจัยในระดับอุดมศึกษา
วิจารณ์ พานิช

25

การออกแบบประเมินผลให้สอดคล้องกับธรรมชาติของโครงการ
สมหวัง พิธิยานุวัฒน์

37

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงโมเดลพหุระดับ
และโมเดลกึ่งซิมเพล็กซ์ ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว
ชนิดตัวแปรเดี่ยวและตัวแปรพหุ
สมถวิล วิจิตรวรรณ

61

มาตรฐานภาระงานขั้นต่ำของผู้สอนระดับอุดมศึกษา
อรสา ภาววิมล

85

หลักการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ
และการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบพหุระดับ: วิธีการของ Muthen
สังวรรณ รัตตะไท

105

ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่บูรณาการกับโยนิโสมนสิการที่มีต่อความฉลาดทางอารมณ์
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
นิตยา คงเกษม

115

การพัฒนาและวิเคราะห์คุณภาพของวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการทดสอบ
แบบดั้งเดิมและทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ
อวยพร เรืองตระกูล

Research and Instruction Development in Higher Education*

Vicharn Panich

ABSTRACT

The purpose of this paper is to explain and propose concepts and guidelines for developing research and instruction in higher education. It reveals the role of research in learning and instruction development. Significant guidelines and recommendations for research management and the integration of research and instruction leading to academic excellency and country development are proposed as well.

* Transcription of the lecture in the seminar of Senior Executive Development Programme, Khon Kan University on November 20, 2001.

การพัฒนาการเรียนการสอนและการวิจัย ในระดับอุดมศึกษา*

วิจารณ์ พานิช

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายและนำเสนอแนวคิดในการพัฒนาการเรียนการสอน และการวิจัยในระดับอุดมศึกษา โดยชี้ให้เห็นบทบาทของการวิจัยที่มีต่อคุณภาพการเรียนการสอน แนวทางการบริหารงานวิจัยของสถาบันอุดมศึกษา และการบูรณาการการวิจัยกับการเรียนการสอน เพื่อความเป็นเลิศทางวิชาการและพัฒนาประเทศ

* ถอดคำบรรยายในการสัมมนาหลักสูตรการพัฒนาผู้บริหารระดับสูง มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ Belle Villa, เชียงใหม่ เมื่อ 20 พฤศจิกายน 2544.

<p>การพัฒนาการเรียนการสอนและการวิจัยในระดับอุดมศึกษา</p> <ul style="list-style-type: none"> • มหาวิทยาลัยวิจัย • อุดมศึกษาคืออะไร ทำหน้าที่อะไร • วิสัยทัศน์ พันธกิจ แผนปฏิบัติ • ภารกิจ โครงสร้าง คน • การพัฒนาหลักสูตร • การเรียนรู้และการวิจัย
<p>มหาวิทยาลัยวิจัย (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • จำนวนนักศึกษา ตรี-โท-เอก • จำนวน postdoc • สัดส่วนของงบประมาณวิจัย: งบประมาณทั้งหมด • งบประมาณวิจัยจากภายนอก: ภายใน
<p>มหาวิทยาลัยวิจัย (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • อาจารย์เป็นปริญญาเอกเกือบทั้งหมด • ไม่รับอาจารย์ที่ไม่ผ่าน postdoc • แสวงหาอาจารย์ที่เก่งวิจัย • แสวงหาศิษย์เก่า ทุนเรียนเลิศ • เลือคนั้นจุดแข็ง • ป้องกัน inbreeding
<p>อุดมศึกษาคืออะไร (1)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elitist Mass Hi Ed • “ระบบนิเวศ” แหล่งอุดมศึกษา - ป่าไม่ใช่สวนยาง • อุดมศึกษา 3 กลุ่ม <ul style="list-style-type: none"> ■ เพื่อท้องถิ่น ชุมชน เน้นบริการชุมชน ■ สร้างกำลังระดับสูง เน้นสอน ■ วิจัย
<p>อุดมศึกษาคืออะไร (2)</p> <ul style="list-style-type: none"> • กลไกขับเคลื่อนสังคมด้วยความรู้ • อุตสาหกรรมความรู้ • องค์กรเรียนรู้ ขับเคลื่อนระบบความรู้ • หน่วยสร้าง ตรวจสอบ สังคม ถ่ายทอด และประยุกต์ความรู้ • ส่วนหนึ่งของสังคม ที่ต้องมีเหตุผลในการดำรงอยู่

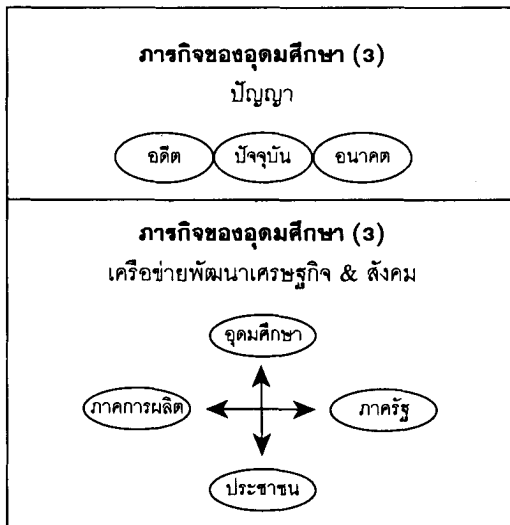
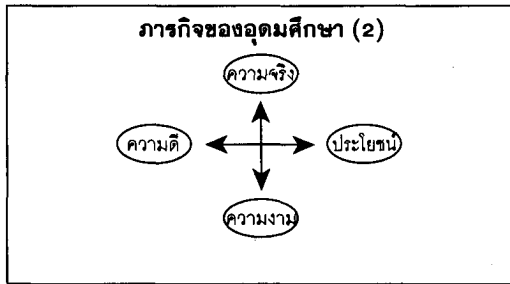
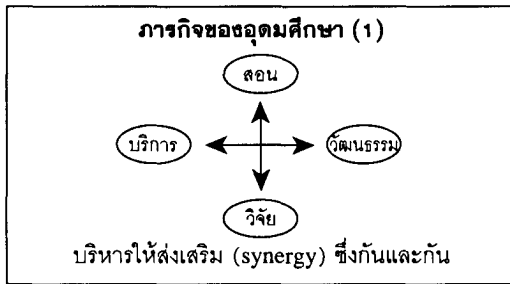
อุดมศึกษาเป็น Knowledge industry ซึ่งในปัจจุบันกำลังประสบกับการเปลี่ยนแปลงอย่างมากและอย่างรวดเร็ว อีกทั้งยังถูกสั่นคลอนด้วยการปรับตัวและพัฒนาการของ Information Technology ชาวมหาวิทยาลัยที่กำลังทำงานกันอยู่ทุกวันนี้ต้องคิดถึง comparative advantage ในการทำประโยชน์ให้แก่สังคม เพื่อให้สังคมยอมรับมหาวิทยาลัยมากขึ้น

อุดมศึกษาความเป็นองค์กรเรียนรู้ ขับเคลื่อนระบบการเรียนรู้ของสังคม แต่ในความเป็นจริงสภาพการทำงานในมหาวิทยาลัยทำให้เกิดภาวะ learning disability ขององค์กร บทบาทของอุดมศึกษาควรประกอบด้วย การสร้าง การตรวจสอบ การสังสม การถ่ายทอด และการประยุกต์ความรู้ โดยแต่ละสถาบันต้องเลือกจุดเน้นภารกิจที่ตนทำได้ดีกว่าสถาบันอื่น

อุดมศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของสังคม ต้องมีเหตุผลในการดำรงอยู่ ในการดำรงอยู่ต้องอาศัยปัจจัยเหมือนๆ กับการดำรงชีวิตที่ต้องกินอาหารหายใจ และมีการขับของเสียด้วย ต้องมีส่วนเกี่ยวข้องกับสังคม อุดมศึกษาต้องสามารถ justify ให้ได้ว่าทำไมสังคมต้องมาให้การสนับสนุนปัจจัยต่างๆ และสิ่งที่สังคมจะได้รับจากอุดมศึกษามีอะไรบ้าง คุ่มค่าหรือไม่

ภารกิจของอุดมศึกษา 4 อย่าง ต้องเกื้อกูลส่งเสริมซึ่งกันและกันทำอย่างไรจึงจะบริหารให้เกิดการส่งเสริมกัน เกื้อกูลซึ่งกันและกัน การเรียนการสอนทำให้วิจัยดีขึ้น วิจัยทำให้สอนดีขึ้น การบริหารคน งาน เงิน ต้องทำให้ภารกิจทั้งสี่บรรลุผล

♦ การพัฒนาการเรียนการสอนและการวิจัยในระดับอุดมศึกษา ♦



มองอีกมุมหนึ่ง ภารกิจของอุดมศึกษาเป็นเรื่องของความดี ความจริง ความงาม และประโยชน์ต่อสังคมอุดมศึกษาต้องการคนที่มีความฝัน อุทิศตน มีความสุขที่จะทำภารกิจทั้งสิ้น เปิดให้ระบบมีอิสระพอสมควร (แต่ต้องมีการกรองและคัดเลือกคน) แล้วตัวระบบส่งเสริมให้การบริหารเกื้อกูลกัน

ภารกิจของอุดมศึกษาเป็นตัวปัญญา หมายความว่า สัมผัสจากอดีต ปัจจุบัน สู่อนาคต เป็นการสร้างคนให้เผชิญกับอนาคตได้ดีขึ้น ถ้าทำได้ดี การผูกขาดปัญหาโดยอุดมศึกษาจะลดลง อุดมศึกษาทำตัวอย่างอะไรเพื่อเป็นเครือข่ายของปัญญา ดึงเอาปัญญามาใช้ประโยชน์ ปัญญาที่สำคัญที่สุดคือปัญญาของคนรุ่นใหม่ ของเด็กใหม่ นักศึกษาที่มีปัญญาสูงๆ เราจะบริหารเขาอย่างไรให้เกิดการเรียนรู้สร้างสิ่งใหม่ ๆ

ในเมืองไทย รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พ.ศ. 2540 กำหนดให้เกิดเครือข่ายการสร้างความรู้ ในสังคม อุดมศึกษาต้องทำภารกิจในการสร้างการเปลี่ยนแปลงให้เกิดแก่บ้านเมือง เป็นภาคีหรือเครือข่ายในการสร้างการเปลี่ยนแปลงนี้ อุดมศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของเครือข่ายเชื่อมโยงกับส่วนอื่น ๆ อุดมศึกษาเป็นเสมือนสมอ (อย่าลืมว่าส่วนอื่นของสังคมก็เป็นสมอด้วย) ย้ำว่าต้องเคลื่อนอยู่ตลอดเวลา ต้องไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่

บรรยาภาศมหาวิทยาลัย

- อิศระทางความคิด
- ความสัมพันธ์แนวราบ การมีส่วนร่วม
- ความรับผิดชอบเฉพาะคน
- การบริหารจัดการ governance
- Accountability ความคุ้มค่า ประสิทธิภาพ เป็นเลิศ
- การแข่งขัน & ความร่วมมือ

บรรยาภาศในมหาวิทยาลัย

บรรยาภาศในมหาวิทยาลัยทั่วไป บุคลากรมีอิสระทางความคิด และมีความรับผิดชอบเฉพาะตน การบริหารจัดการส่วนใหญ่ใช้หลักให้สาขาวิชาดูแล การควบคุมกำกับดูแล และการบริหารจัดการมีความอ่อนแอไม่เป็นระบบ ไม่จริงจัง การทำให้มหาวิทยาลัยเข้มแข็งขึ้นเป็นเรื่องท้าทาย

การกำกับดูแล (governance) ไม่ใช่อยู่ที่สภามหาวิทยาลัยเท่านั้น ยกตัวอย่าง การบริหารจัดการของ สกว. กลไกกำกับดูแลคือ คณะกรรมการนโยบาย และคณะกรรมการติดตามประเมินผล ตาม พรบ. มีเพียงแค่นี้ แต่ผมมองว่า governance และกลไกตรวจสอบ (accountability) ไม่ได้มีแค่นี้ แต่มีอยู่ทั่วประเทศ เราต้องน้อมรับการตรวจสอบของคนทั้งประเทศ นักวิจัย นักวิชาการก็เป็นผู้ตรวจสอบ สกว. ดังนั้น องค์กร (สกว.) จึงโยกไปทั่วทั้งสังคม จึงไปดึงคนจากที่อื่น ๆ มาใช้ได้ สติปัญญาของเราเองมีขีดจำกัด แต่ถ้าเราไปต่อสายต่อต่อมาจากที่อื่น ก็จะสามารถเอาสติปัญญาของคนอื่นมาใช้ประโยชน์ได้ หลักการของ accountability คือ คนอื่นต้องเห็นคุณค่าของการดำรงอยู่ขององค์กร องค์กรจะต้องมีหลักฐานพิสูจน์ให้เห็นว่า องค์กรทำประโยชน์มากกว่าทรัพยากรที่ใช้ ภารกิจของมหาวิทยาลัยตั้งแต่นี้ต่อไปจะต้องมีการแข่งขัน ต้องหา strategic partner มาร่วมมือกัน ร่วมมือกันแล้วหนึ่งบวกรวมหนึ่งต้องเป็นสามเป็นสี่ไม่ใช่หนึ่งจุดห้า คือ ความร่วมมือทำให้เกิดการเสริมพลัง (synergy)

วิสัยทัศน์ พันธกิจ แผนปฏิบัติ

- วิสัยทัศน์ร่วม shared vision เครื่องมือรวมพลัง เลือกลงเป็นเลิศ แข่งขัน
- SWOT analysis
- Third party evaluation ใช้ปัญญาภายนอก
- Empowerment evaluation
- Feed back ↔ ปรับทิศทาง เป้าหมาย ปรับปรุงวิธีทำงาน

มหาวิทยาลัยเป็นดินแดนแห่งเสรีชน เป็นที่รวมของผู้ที่รักความเสรี ซึ่งความจริงแล้วเป็นสิ่งที่ถูกต้อง แต่การอยู่รวมกันเช่นนี้ เสรีชนในมหาวิทยาลัยต้องร่วมกันทำภารกิจหลักให้สำเร็จ ลุล่วงให้ได้ ซึ่งจะทำให้ได้ด้วยวิธีการจัดกระบวนการให้เกิดวิสัยทัศน์ร่วม (shared vision) หาเป้าหมายร่วมกันได้เพื่อให้ทำได้สำเร็จจะคิดทำ แต่เฉพาะภายในมหาวิทยาลัยไม่ได้ ต้องคิดที่จะ

ดึงสติปัญญาจากภายนอกเข้ามาด้วย แล้วต้องสังเคราะห์นำมาใช้เป็นพันธกิจของหน่วยงาน ตัวบุคคลต้องสลัดเสรีภาพหรือความคล่องตัวบางส่วนเพื่อเป้าหมายใหญ่ได้ ต้องสามารถทิ้งทั้งความ สะดวกสบาย (การยึดติดกับ) สาขาของเรา หรืออื่น ๆ และปรับตัวเพื่อให้เชื่อมกันได้ เอาประโยชน์ของสังคมเป็นหลัก สิ่งสำคัญคือการประเมินผล ถ้าเห็นว่าทำดี ก็ให้การส่งเสริม ถ้าทำแล้วไม่ดีก็ให้

ชะลอ ถ้าขอทำอีกไม่ให้อะไร ไม่ให้ความดีความชอบ ความดีหรือไม่ดีก็มีหลายอย่าง ต้องคิดให้รอบคอบ ให้คิดหมายรวมทั้งการสร้างภาพพจน์ ผลงานฯ การประเมินประโยชน์อยู่ที่การนำมาใช้เป็น feed back mechanism นำไปใช้คิดทำงานให้ดีขึ้น

เมื่อกำหนดแผนปฏิบัติแล้วทำให้ทุกคนรับรู้งานนำไปจัดทำกรับมอบภารกิจตามเป้าหมาย แล้วนำไปกำหนดโครงสร้างขององค์กร constraint ตรงนี้จะเอาชนะอย่างไร ยากมาก มองระยะยาวจะ

ภารกิจโครงสร้าง คน

- ภารกิจเป็นตัวกำหนดโครงสร้าง และคน
- สังคมเป็นตัวกำหนดภารกิจ
- สถาบันอุดมศึกษาต้องมี “ใยประสาท” รับรู้ ตอบสนองสังคม
- โครงสร้างต้องยืดหยุ่น ปรับตัวได้เร็ว
- เสาะแสวงหา และสร้างคน มีเงื่อนไขต่อการดำรงอยู่

ปรับอย่างไรให้ได้มหาวิทยาลัยที่ดีมีชื่อเสียง วิจัยดี การคิดแบบเอาภารกิจเป็นหลักต้องถอยไปคิดว่า ความต้องการภารกิจมาจากไหน มาจากสังคม ดังนั้นเราก็ต้องมีสัญญาณมาจากสังคม เครื่องรับสัญญาณของมหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นอย่างไร วัตถุประสงค์การรับสัญญาณของสังคมหรือไม่ ถ้าไม่เป็นเช่นนั้นแล้วมหาวิทยาลัยขอนแก่น

จะลอย สังคมขณะนี้เปลี่ยนเร็ว บางส่วนไม่ค่อยไทยแท้ ต้องดูให้ดี ๆ จะเอียงไปด้านใดด้านหนึ่งไม่ได้ ไม่เช่นนั้นเราจะรับสัญญาณจากคนเพียงกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง โครงสร้างของเราเป็นราชการ แข็งตัว ปรับยากหรือปรับไม่ได้ นี่เป็นเหตุผลสำคัญว่าทำไมต้องออกจากระบบราชการ แต่ออกไปแล้วถ้ายังแข็งอยู่ก็จะอยู่ไม่ได้

คนแต่ละคน ถ้าให้ออกเขาทำงานมากขึ้น ต้องกำหนดให้มีสิทธิพิเศษเพื่อการทำงานนั้น ๆ ด้วยขณะเดียวกันก็ต้องคาดหวังผลงานพิเศษจากคน ๆ นั้นด้วย เงื่อนไขของการทำงานต้องโยงไปถึงผลลัพธ์ของงาน (output) ด้วยจะได้ไม่เกิดการฉีกจากกัน

ทักษะของคนมหาวิทยาลัย (1)

- สอน ถ่ายทอดความรู้
- ค้นคว้า หาความรู้ติดตามพรมแดนความรู้
- ตรวจสอบ ประเมินความน่าเชื่อถือ
- ค้นหาช่องว่างของความรู้ โอกาสสร้างความรู้
- สร้างความรู้ใหม่
- ประยุกต์ใช้ความรู้ในบริบทสังคม

ในเรื่องของการติดตามค้นหาความรู้ใหม่ สิ่งที่เราทำน้อยคือ การตรวจสอบและการประเมินความน่าเชื่อถือ ความรู้ที่ไปได้มาบางครั้งก็ใช้ไม่ได้ทันที ความรู้ที่เป็นจริงไม่ใช่ได้มาโดยการไปนำมาจากต่างประเทศแล้วนำมาใช้ทันที ความรู้ต่าง ๆ ที่จะนำมาต้องมาปรับให้เข้ากับบริบทของสังคมไทย การที่ความรู้มีบริบท ถ้ามองว่าเป็นจุดอ่อนก็ใช้

แต่ในอีกด้านหนึ่งก็เป็นโอกาสมหาศาสตร์ เป็นโอกาสที่จะนำมาใช้ในการติดตามค้นหาความรู้ใหม่ ๆ ในการแสวงหาความรู้ที่ยังไม่รู้จริง หาส่วนที่ยังไม่รู้ รู้ไม่จริง ไม่แน่ใจว่าจะรู้ ยังไม่แน่ใจว่าถูกต้องโดยการสร้างความรู้ขึ้นมาเพื่อเติมเต็ม (ซึ่งอย่างไรเสียก็เติมไม่เต็ม) นั่นเป็นชีวิตของนักวิชาการ ถ้าเรามีชีวิตอยู่บนความสนุกสนานในการสร้างความรู้ใหม่และค้นหาช่องว่างของความรู้ใหม่ อยู่กับความ

เชื้อแบบนี้ โอกาสมันจะมีอยู่ตลอดเวลา ไม่ใช่เพื่อความสนุกของเราเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ยังมี การชำเลื่องดูความต้องการของสังคมเป็นตัวตั้ง แล้วก็ไปหาความรู้มาเพื่อที่จะสนองใช้ประโยชน์ให้ กับสังคม อย่างนี้จะเข้าใกล้ความจริงมากขึ้น และก็มีความดีงาม ชีวิตแบบนี้มันมีโอกาสอยู่ตลอด เวลา การค้นหาความรู้ใหม่และค้นหาช่องว่างของความรู้ใหม่จะทำให้วิชาการเข้าหาความจริงมาก ยิ่งขึ้นเป็นความดีงามที่จะทำให้สังคมได้ประโยชน์จากวิชาการ

ทักษะของคณบดีมหาวิทยาลัย (2)

- การสื่อความหมาย
- การใช้ ICT
- การบริหารข้อมูล
- การวิเคราะห์
- การสังเคราะห์ ยกระดับความเข้าใจ
- ทักษะเชิง “คุณค่า” มากกว่ามูลค่า

ในการปฏิบัติการกิจของมหาวิทยาลัยดังกล่าว สิ่ง ที่เราพยายามค้นหาและค้นให้พบ สร้างความรู้ใหม่ ถ้าเราพยายามบอกว่าเป็นสิ่งที่ถูกต้องคืออย่างนี้ ถูกต้องร้อยเปอร์เซ็นต์ต้องเป็นอย่างนี้ เป็นอย่าง อื่นไม่ได้ อย่างนี้ยุ่ง ต้องเสนอไปเพื่อตรวจสอบ เพื่อหาช่องโหว่ จะมีช่องโหว่อยู่อะไรไป เพราะ มักจะไม่จริงแท้เสมอไปหากแต่ต้องเสนอไปเพื่อ

ให้มีการตรวจสอบช่องโหว่ หมายความว่าเราต้องนำความรู้ที่ค้นพบมาสื่อกับวงวิชาการ ให้มีการ ตรวจสอบ สื่อออกไป และหาช่องโหว่มาเสริม และแสดงเพื่อพิสูจน์ ในการสื่อตรงนี้เราต้องมีการ เรียน การบรรยาย การนำเสนอ ไปพูด ทักษะในการสื่อในแวดวงวิชาการต้องพัฒนาขึ้นทั้งโดยส่วน ตัวของเราเอง ทั้งในแวดวงของเรา ทั้งในรูปแบบใหม่ๆ ด้วยเทคนิคใหม่ๆ เช่นการใช้ powerpoint อย่างที่ทำอยู่นี้ มีพลังมาก สมัยผมทำงานใหม่ๆ ไม่มี อย่างนี้เป็นต้น การใช้ ICT (information & communication technology) ก็เป็นส่วนหนึ่งของการสื่อความหมายทักษะในการบริหารจัดการ ระบบข้อมูล ประมวลผลข้อมูลให้เป็น information system เชี่ยวชาญที่ไม่แม่นยำทั้ง เชี่ยวชาญที่ ครอบคลุมทั้ง แต่ไม่ใช่ทั้งไปแบบมีความลำเอียง เรื่องนี้มีความสำคัญมาก การที่จะอยู่กับข้อมูลจำนวนมากเป็น สภาพข้อมูลท่วมท้น เราต้องสร้างความสามารถที่จะเห็นภาพรวมต้องรู้จักตัดส่วนที่ไม่ เกี่ยวข้อง ผิดปกติ หรือไม่เหมาะสมทิ้ง ต้องเข้าใจมากพอที่จะเห็นภาพรวมที่แท้จริง กล่าวคือ **ไม่ใช่ เห็นและไปหลงติดอยู่กับใบไม้เป็นใบๆ แล้วไม่เห็นทั้งป่า** เหล่านี้เป็นสิ่งที่ทำลายให้ชีวิตนัก วิชาการที่ประสบความสำเร็จ น่าจะให้รสชาติแก่ชีวิตการเป็นอาจารย์

ทักษะของคนมหาวิทยาลัย (3)

- การจัดการ make the impossible possible
- ทักษะเชิงกลุ่ม
- การบริหารเวลา
- การเปิด-เปิดสวิตช์สมอง ทำงานหลายอย่างในเวลาเดียวกัน
- การเรียนรู้ learning person

The Fifth Discipline : Peter Senge

ความสามารถในการเอาข้อมูลมาวิเคราะห์ หรือ การวิเคราะห์ข้อมูล (วิเคราะห์แบบไหน จะโดย ฐานคิด ทฤษฎีแบบไหนๆ ก็ตาม) แล้วเอามา อภิปรายถกเถียงกันให้เห็นความจริงมากขึ้น ผล จากการวิเคราะห์เอามาสังเคราะห์มาเป็นความ เข้าใจที่ยกระดับ ให้เห็นความเข้าใจภายใต้เงื่อนไข ต่างๆ พุดง่าย ๆ ว่า เราพยายามเข้าใจความจริง ซึ่งต้องยอมรับตลอดเวลาว่าสิ่งที่ตนค้นพบไม่ใช่

ความจริงแท้ ถ้าพยายามบอกว่าสิ่งที่ตนค้นพบเป็นความจริงแท้ (ปรมาตตสัจจะ) ใครเถียงไม่ได้ คน นั้นถือว่าเป็นนักวิชาการที่ตายแล้ว ต้องยังนำมาถกเถียงได้ ต้องมีช่องโหว่ ต้องมีที่ให้เล่นต่อ นั้น แหละเป็นนักวิชาการที่มีชีวิตและมีความสุขในงานวิชาการ

เรื่องของทักษะในการเห็นความดี ความงาม คุณประโยชน์จากตัวความรู้ที่ค้นหามาได้ มี ประเด็นสำคัญคือเรื่อง**คุณค่า** ขณะนี้วงวิชาการอุดมศึกษาถูกชักจูงให้คิดแบบวัตถุนิยม ทุนนิยม ให้ ดูประโยชน์ที่**มูลค่า**มากเกินไป เราน่าจะมีวิธีการตีคุณค่าของวิชาการและให้เห็นความสำคัญมากกว่ามูลค่าเป็นเงินตรา ความสุขความสนุกของคนมหาวิทยาลัยต้องยังคงอยู่ จะทำได้อย่างไร

ทักษะเชิงกลุ่ม คนของมหาวิทยาลัยพัฒนาขึ้นมาภายใต้วัฒนธรรม individualism นี้ ไม่พັນ ภายใต้ลักษณะเช่นนั้นจะต้องหาทางทำงานเป็นทีม รวมเป็นกลุ่มให้ได้ ถ้าจะเป็นมหา- วิทยาลัยวิจัย ต้องมีทักษะที่จะรวมกลุ่มจากต่างสาขา ต่างหน่วยงานและออกไปนอกมหาวิทยาลัย ขอนแก่นเข้ามาช่วยกันทำงานให้ได้ นี่คือ out-breeding ถ้ามีเฉพาะคนที่มาจากมหาวิทยาลัย ขอนแก่นเท่านั้น แนวคิดจะเป็น in-breeding บางครั้งจะมีมุมมองแคบเกินไป และการคิดอะไร ใหม่จะยากเกินไป นอกเสียจากว่าจะเป็นการวิจัย แต่การวิจัยก็อาจจะทำไม่ได้ คนทำงานวิจัยไม่ ต้องฉลาดมาก ๆ คนสมองดีธรรมดา ๆ ก็ทำได้ และพบสิ่งที่ไม่น่าเชื่อถ้าทำงานด้วยกลไก ย้ำว่าต้องมีกลไก กลไกเป็น**เครื่องมือทำให้มีการค้นพบที่มีคุณค่าและสนุกสนาน** **ย้ำกลไก** **ไม่ย่ำความสามารถเฉพาะตัว** คนอุดมศึกษาต้องทำงานกันได้ภายใต้ภารกิจต้องบริหารเวลาเป็น เปิดปิด สวิตช์สมองเป็น ฝึกว่าช่วงไหนจะไปทำอะไร งานไหนสำคัญ งานไหนงานด่วน ทำอย่างไรจะไม่ให้ งานด่วนที่ไม่สำคัญมาใช้เวลาไปหมด งานที่สำคัญเลยไม่ได้ทำเสียที โดนงานด่วนเอาเวลาไปหมด พุดง่ายแต่ทำได้ยาก ต้องฝึก ต้องมีความเข้าใจซึ่งกันและกัน ว่านักวิชาการแต่ละคนต้องมีลำดับ ความสำคัญของงาน สิ่งที่เรียกว่าสำคัญสำหรับอาจารย์ ก อาจจะไม่สำคัญสำหรับคนอื่น และยอมรับ เข้าใจกันให้ได้

หลักสูตรการเรียนการสอน

- ความพร้อมในการเปิดหลักสูตร
- สอน → เรียนรู้ เรียนรู้ร่วมกัน
- เครื่องช่วยการเรียนรู้ของนักศึกษา
- ผู้ช่วยสอน
- สัมมนา อภิปราย
- ICT
- แบบฝึกหัด ฯลฯ

การเรียนการสอน

เรื่องการเรียนการสอน เมื่อเราจะเปิดหลักสูตรใหม่ต้องตั้งคำถามว่าในการเปิดหลักสูตรใหม่ ความพร้อมคืออะไร ผมเข้าใจว่าเราจะเริ่มจากคิดว่า มีอาจารย์ที่พร้อมจะสอนหรือไม่ ถ้าจะสอนโดยวิธีการบรรยายแบบเดิม อาจารย์ก็สอนแล้ว นักศึกษาก็เรียน ๆ ไป การเรียนแบบสอนให้เชื่อ

ในการสอนนักศึกษาก็สำรวจความรู้ออกมาให้เหมือนเดิม แต่ถ้าเราจะเป็นมหาวิทยาลัยวิจัย ต้องจัดให้ส่งเสริมกันระหว่างการเรียนการสอนกับการวิจัย การเรียนแบบสอนให้เชื่อนั้นคงไม่ใช่แล้ว คำถามคืออาจารย์แต่ละคนเดียวกับ textbooks ต่างๆ มากน้อยแค่ไหน เห็นจุดไหนของตำรามากน้อยเพียงใด อาจารย์มีความสามารถที่จะเอาประเด็นจากตำรามาตั้งคำถามให้นักศึกษาคิดค้น ตรวจสอบกับสภาพสังคมมากน้อยเพียงใด อย่างนี้ถือว่าเป็นความพร้อมใหม่ เป็นความพร้อมที่มองอย่างสร้างสรรค์หรือไม่ ผมท้าทายว่าให้ลองคิดดูใหม่ มหาวิทยาลัยวิจัยนั้นคงต้องนิยามคำว่า “สอน” ใหม่ว่าเป็นการเรียนรู้ ร่วมกันระหว่างศิษย์กับอาจารย์ ไม่ใช่การที่ผู้รู้ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้ไม่รู้เหมือนน้ำที่ไหลจากที่สูงไปสู่ที่ต่ำ การเรียนรู้ควรเป็นความพยายามที่จะทำความเข้าใจจากเรื่องที่ไม่รู้ จากคำถาม จากความคิดที่หลากหลาย ทำให้เกิดการเรียนรู้ บางครั้งลูกศิษย์จะเรียนด้วยคำถาม อาจารย์ก็จะเรียนด้วยคำถามของลูกศิษย์ ด้วยการกระตุ้นของลูกศิษย์ อาจารย์คงจะกลายเป็นผู้กระตุ้นถ้าเราได้ลูกศิษย์ที่มีคำถามกระตุ้นมาก ๆ อาจารย์จะได้เรียนรู้ไปด้วยโดยเฉพาะบัณฑิตศึกษา ตกลงว่านิยามใหม่ของการ “สอน” อาจารย์คงต้องปรับบทบาทให้มาเป็นผู้ช่วยกระตุ้นส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ของลูกศิษย์มาเป็น facilitators, stimulators อะไรทำนองนี้ ด้วยอาศัยวิธีการต่าง ๆ นานา ทักษะเหล่านี้ที่อาจารย์จำเป็นต้องใช้เพื่อการสอน เราได้มีการนำมาพูดคุยแลกเปลี่ยนกันแล้วหรือยัง นี่คือการพัฒนาการเรียนการสอน ต้องมีการวิจัย ต้องเป็นประเด็นที่ไปพูดคุยกัน ต่อเป็นการบ้าน

เป้าหมายของการเรียนรู้ของนักศึกษา (และอาจารย์)

- จำได้ ตอบได้ บอกถูกผิดได้
- อธิบายเหตุผลได้
- ประยุกต์ใช้ได้
- เชื่อมโยงกับเรื่องอื่น สังเคราะห์เป็นความรู้ในระดับสูงขึ้นได้
- บอกข้อจำกัดความรู้นั้นได้ เห็นช่องว่าง
- ส่งเสริมจินตนาการ และความคิดริเริ่ม

เป้าหมายการเรียนรู้มีหลายระดับ มหาวิทยาลัยวิจัยต้องมีเป้าหมายอยู่ในระดับบน ๆ ของการเรียนรู้และปัญญา

อีกเรื่องหนึ่งของการพัฒนาการเรียนการสอน คือ เรื่องอาจารย์ที่เก่งด้านการสอนมาก ๆ มีทักษะการสอนดี ทำให้ลูกศิษย์เกิดการเรียนรู้เกิดปัญญา เกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ น่าจะเป็น

การพัฒนาการเรียนการสอน

- สร้างเกณฑ์วัดความสามารถด้านการส่งเสริมการเรียนรู้ → ตำแหน่ง ผศ. รศ. ศ.
- การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้นิสิตในสาขาต่างๆ
- วิจัย และพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ (model development)
- พัฒนาศาสตร์ว่าด้วยการเรียนรู้ : neuroscience, learning psychology
- อาจารย์สอน - เนื้อวิชา + ศาสตร์ด้านการเรียนรู้

ศาสตราจารย์ได้ โดยผลงานทางด้านการสอน แต่ท่านจะต้องหาวิธีการทำให้ผู้อื่นพิสูจน์ได้ว่า การเรียนรู้ของลูกศิษย์เกิดจากปัญญา เกิดการกระตุ้นอย่างไร จะต้องแสดงผลงานการวิจัยแสดงให้เห็นว่ามี การพัฒนาการเรียนการสอน เป็นศาสตราจารย์ที่ไม่ได้เกิดจากฐานการวิจัยในทศวรรษ แต่ฐานการวิจัยด้านการเรียนรู้ ไม่ใช่ศึกษาศาสตร์ ไม่ใช่ครุศาสตร์น่าจะเป็นไปได้ ท่านลองไปคิดว่าน่า

จะมีหรือไม่ ถ้าทำตรงนี้ได้ จะเป็นบุญคุณอย่างมากมหาศาสตร์จะเป็นเครื่องเสริมให้เกิดการเรียนรู้ด้วยปัญญาและเสริมการวิจัยด้วย เพราะลูกศิษย์ที่ผลิตออกมาจะมีลักษณะเป็นคนช่างคิด ชี้สั่งสั่ง เป็นการส่งเสริมซึ่งกันและกันระหว่างการสอน การเรียนรู้ กับการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในสถาบันอุดมศึกษา (1)

- สร้างคน
- สร้างทีมวิจัย
- สร้างผลงานวิจัย → ประโยชน์ต่อสังคม
→ ชื่อเสียง
→ รายได้
- สร้างรายได้
- สร้างฐานวิชาการ

วัตถุประสงค์ของการวิจัยในสถาบันอุดมศึกษา (2)

- เผยแพร่ความรู้ → สังคมทั่วไป
→ ชุมชนวิชาการ
- สร้าง “วัฒนธรรมวิชาการ” บรรยากาศวิชาการ
- สังคมและสืบทอด “กระบวนการ” และ “เนื้อหา” แห่งวิชาการ
- ตรวจสอบความรู้ให้แก่สังคม technology assessment
- เป็นเครื่องมือสร้างคุณภาพของการเรียนการสอนและบริการ

การวิจัย

การวิจัยในสถาบันอุดมศึกษามีวัตถุประสงค์และเป้าหมายหลายอย่าง ไม่ใช่เพียงเพื่อผลงานวิจัยเท่านั้น ยังคิดถึงการนำไปใช้ประโยชน์ และผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสังคมด้วย เป้าหมายสำคัญอีกประการหนึ่งเพื่อเป็นการสร้างชื่อเสียง ผลงานและรายได้เข้าสู่องค์กร และในขณะเดียวกันน่าจะมีเป้าหมายในการสร้างคนที่มีสติปัญญาเพิ่มขึ้น เกิดการเรียนรู้ เกิดวิธีการเรียนรู้ และเกิดทีมที่จะทำอะไร ๆ ที่มีน้ำหนักมากขึ้นต่อไปได้อีก ทั้งหมดนี้จะเป็นฐานวิชาการ ทำให้สถาบันเกิดความเข้มแข็งทางด้านวิชาการ ยิ่งถ้ามีคนนอกสถาบันเข้ามาร่วมทีมจะยิ่งทำให้เกิดความพอกพูนทำอะไร ๆ ต่อไปได้อีกมากมาย

ในที่สุดเมื่อทำการวิจัยเสร็จแล้วก็ต้องมีการเผยแพร่

การเผยแพร่แต่ละรูปแบบแต่ละวิธีการมีเป้าหมายไม่เหมือนกัน การเผยแพร่ในชุมชนวิชาการเป็นการเผยแพร่เพื่อสร้างความงอกงามให้เกิดขึ้นต่อไปอีก เพื่อตรวจสอบว่าความรู้ที่นั่นมีความน่าเชื่อถือได้แค่ไหน เชื่อถือได้ในบริบทใด ยังมีจุดอ่อนตรงไหน มีช่องโหว่อะไรอีก การเผยแพร่ผลงานในประเทศไทยผมมีความรู้สึกว่าจะเผยแพร่เพื่อจะบอกว่าเป็นความจริงอันสูงสุด (ultimate truth)

ใครก็ยิงไม่ได้ แนวคิดแบบนี้ไม่เป็นประโยชน์ เป็นการมองแบบความรู้ที่ตายไม่องงาย เป็นแนวทางที่ผิด ที่ถูกต้องหาทางเผยแพร่ให้เกิดความรู้ต่อเนื่อง มีการถกเถียงให้แตกแขนงออกไปอีก เป็นขั้นตอนที่จะทำให้ความรู้นั้นงอกเงยต่อไปได้และดีขึ้นเรื่อย ๆ เราต้องยอมรับว่าไม่มีทางเข้าถึงความจริงแท้ แต่ต้องพยายามเข้าถึง

การเผยแพร่ต่อสังคม เพื่อประโยชน์ให้สังคมเข้าใจ และใช้ประโยชน์ได้ ตรงนี้มีข้อพึงระวังบ่อยครั้งที่พบว่าความรู้วิชาการที่เผยแพร่ในสังคมยังไม่ได้ผ่านการตรวจสอบมาก่อน ทำให้สังคมเสียประโยชน์ เสียหาย ตื่นตระหนกเนื่องจากสรุปเกินเลยจากข้อมูลก็มี บางครั้งทำให้ผู้คนไปซื้อของที่ไม่ได้ประโยชน์ก็มี ดังนั้นจึงมีหลักว่า การเผยแพร่ผลการวิจัยควรผ่าน peer review มาก่อน ไม่ใช่ทำเสร็จแล้วก็เผยแพร่เลย ตรงนี้โยงไปว่าสถาบันต้นสังกัดควรตรวจสอบแค่ไหน ให้เสรีภาพอาจารย์ที่จะเผยแพร่อย่างไร มีข้อตกลงกันอย่างไร เป้าสำคัญคือเพื่อป้องกันการเผยแพร่ผลการวิจัยแบบสรุปเกินเลย หรือหลักฐานยังไม่แน่นยำ สถาบันบางแห่งออกมาแสดงการปกป้องนักวิชาการของตนที่ถูกฟ้องเนื่องจากการเผยแพร่ผลงานวิจัยลักษณะดังกล่าว แต่อย่าลืมว่าในขณะเดียวกันสถาบันวิชาการก็มีบทบาทที่จะต้องปกป้องสังคมด้วย ปกป้องแต่บุคลากรของตนไม่ได้ เรามีหน้าที่สองส่วนคือปกป้องบุคลากรและสังคมด้วย เราต้องคิดให้รอบคอบ

วัฒนธรรมวิชาการ บรรยากาศวิชาการ

วัฒนธรรมวิชาการ และบรรยากาศวิชาการ คำเหล่านี้มีความหมายมาก ยกตัวอย่างคำถามที่เพิ่งได้ตั้งข้อสังเกตในเรื่องนี้ ในสถาบันวิชาการมีการจัด journal club เป็นประจำหรือไม่ ทำบ่อยเพียงใด ถ้าเดือนละครั้งถือว่าน้อยไป ไม่สร้าง momentum ควรจะเป็นประจำอาทิตย์ละครั้ง และถามต่อไปอีกว่าเมื่อมี journal club แล้วมีกิจกรรมอะไรเกิดขึ้นบ้าง มีการอภิปราย มีทิศทางอย่างไร มีการแบ่งกันไปค้นอย่างไร มาดูอะไร และนำไปสู่อะไร เพื่อทำอะไรให้เกิดมี achievement อะไร เกิดการรวมพลังกันอย่างไร เวลาเราคุยกันทั่วไปเราคุยเรื่องอะไร คุยกันเรื่องแหวนเพชร เรื่องรองเท้า หรืออะไร เราตื่นเต้นกับอะไร คุยกันเรื่องบทความวิชาการ หรือเรื่องอื่น นี่เป็นดัชนีแสดงวัฒนธรรมวิชาการบรรยากาศทางวิชาการของสถาบัน

ในงานวิจัยต้องทำให้มีการสืบทอดกระบวนการหรือเนื้อหา ยกตัวอย่างเช่น มหาวิทยาลัยขอนแก่นควรส่งเสริมสืบทอดงานวิจัยที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับโรคมะเร็งท่อน้ำดี (cholangio-carcinoma) ที่อีสานของเราและลาวมีปัญหาเรื่องนี้มาก เรามีกรณีศึกษามากในอันดับต้น ๆ ทำอย่างไรที่เมื่อคิดถึงเรื่องนี้คนทั้งโลกต้องอยากมาหาคำตอบที่นี้ ทั่วโลกเราต้องหาทางสร้างให้เกิดกระบวนการส่งเสริมเนื้อหา ตรวจสอบเนื้อหาที่เรา จะรู้ได้อย่างไร คนในมหาวิทยาลัยขอนแก่น รู้ไหมครับว่าปี 2543 มีรายงานผลการวิจัยตีพิมพ์ทั่วโลก ที่เกี่ยวกับโรคมะเร็งท่อน้ำดีที่บทความ และของชาว

มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีที่บทความ บทความที่ดีที่สุด 10 เรื่องแรกเป็นเรื่องจากคนของมหาวิทยาลัยขอนแก่นเรา โดยที่คน มหาวิทยาลัยขอนแก่น เป็นนักวิจัยหลัก อย่างนี้แสดงว่าดีใช้ได้

วัตถุประสงค์เชิงประมัตต์

- กิจกรรมแห่งความจริง ความดี ความงาม ความสุข
 - วิถีชีวิตของนักวิชาการ
 - สร้างสรรค์ “องค์กรแห่งการเรียนรู้”
 - สร้างสรรค์ “สังคมความรู้”
- “สังคมที่เห็นคุณค่าของการวิจัย”

ความรับผิดชอบต่อสังคม

- สอดคล้องต่อความต้องการของสังคม (relevance)
- ตอบสนองต่อข้อเรียกร้องของสังคม
- ชี้นำสังคม (วิจัยนโยบายสาธารณะ)
- คำนึงถึงเงินลงทุน performance audit, impact assessment)
- มีกลไกแลกเปลี่ยนในแนวราบกับสาธารณะ
- ความโปร่งใสด้านการเงิน financial audit

วัตถุประสงค์เชิงประมัตต์

วัตถุประสงค์เชิงประมัตต์เป็นเครื่องให้ความสุขแก่ “คนบ้า” วิชา นักวิชาการเป็นคนบ้าชนิดหนึ่ง บ้าวิชา บ้าดี

ความรับผิดชอบต่อสังคมมีหลายระดับและหลายมุมมอง อุดมศึกษาต้องรับผิดชอบต่อสังคมและอุดมศึกษาต้องแสดงให้เห็นสังคมเชื่อมั่น ว่ากันน้อยแต่ทำงานให้แก่สังคมได้มาก นั่นคือเมื่อเปรียบเทียบกันแล้ว สังคมต้องเห็นว่าเงินที่เราเอมาจากสังคมมาใช้ต้องให้ได้ผลมาก ต้องยับยั้งที่จะตอบได้อย่างสง่างามเชื่อมั่นได้ด้วย สิ่งเหล่านี้ต้องให้คนอื่น (ที่ไม่ได้เกรงใจเรา) เป็นผู้

ตรวจสอบและบอกไม่ใช่เราบอกเอง และต้องมีความสง่างาม มีประโยชน์เชิงคุณค่า (เช่น การสร้างความเป็นคนดีแก่นักศึกษา) ต้องมากกว่ามูลค่า แต่เมื่อตรวจสอบเชิงมูลค่าก็ไม่ด้อย สามารถยับยั้งได้ ถามว่าทำอย่างไรจึงจะเกิดตรงนี้ได้ กลไกเป็นอย่างไรถ้าเราตระหนักตรงนี้ตลอดเวลาไม่ต้องกังวล จะเดินไปได้เอง

การบริหารงานวิจัย

- การบริหารนโยบาย
 - การบริหารทุนวิจัย
 - การบริหารงานวิจัย
- แยก 3 ระดับออกจากกันให้เด็ดขาด

การบริหารงานวิจัย

การบริหารงานวิจัยมี 3 ระดับ (แต่จะคาบเกี่ยวกันได้บ้าง) คือ

1. ระดับนโยบาย
2. ระดับทุน/ทรัพยากร
3. ระดับงานวิจัย

ผมเห็นว่าควรแยก 3 ระดับ (แต่ไม่ใช่ระดับบน-ล่าง ไม่ใช่ระดับนโยบายเป็นระดับสูงกว่ามีอำนาจมากกว่า) ยกตัวอย่างเช่น ตอนจะเกิด สกว. มีกฎหมายกำหนดให้เป็นหน่วยงานบริหารทุน ห้ามทำวิจัยเองถูกบังคับให้ทำอย่างเดียวนคือบริหารทุนเท่านั้นพอ พันธกิจชัด เราต้องนำมากำหนดความสำเร็จของงานให้ชัด พอชัดแล้วค่อยมากำหนดโครงสร้างและองค์กร แล้วทุกอย่าง

ก็ตามมา ความสำเร็จจะเกิดง่าย สิ่งที่ต้องชัดคือพันธกิจ (mission) กฎหมายที่กำหนดพันธกิจไว้ไม่ชัด ไม่บังคับไว้บ้างก็จะได้ผลสำเร็จ ผ่ากว่า ท่านเขียน พรบ. ใหม่ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

การบริหารนโยบายวิจัย (ของมหาวิทยาลัย)

- ตรวจสอบข้อได้เปรียบของสถาบัน หา niche
- ทำให้งานวิจัยกับงานอื่นส่งเสริมเกื้อกูลซึ่งกันและกัน
- ลงทุนเพื่อสร้างรายได้
- ใช้เป็นเครื่องมือสร้างเครือข่ายในสังคม
- ส่งเสริมนักวิจัยให้เข้มแข็ง ระวังบางมาตรการทำให้อ่อนแอลงหรือเป็น mediocre
- สร้างวัฒนธรรมวิจัย
- เป็นงานของสถาบัน ไม่ใช่ส่วนตัว สร้างเงื่อนไขให้ต้องทำ

ไว้ชัดหน่อยก็จะดี บังคับไว้บ้างก็จะดี การบริหารงานวิจัยระดับมหาวิทยาลัย เริ่มต้นต้องหาจุดที่เราทำได้ดี (niche) เพื่อกำหนดจุดเน้น (focus) มหาวิทยาลัยต้องลงทุน เพื่อการวิจัยส่วนหนึ่ง ยิ่งไงก็ต้องเอาเงินรายได้ใส่ลงไปในงานวิจัย แต่ต้องเป็นการลงทุนเพื่อสร้างรายได้จากงานวิจัยในสภามหาวิทยาลัยผมเคยให้ความเห็นไว้ว่า แต่ละปีมหาวิทยาลัยควรจะต้องแสดงให้เห็นว่ามีการลงทุนและหารายได้จากงานวิจัยปีละเท่าไร ต้อง

กำหนดตัวเลขนี้ให้ได้ อาจารย์แต่ละคนมีอิสระที่จะไปหาทุนจากที่ไหนก็ได้ แต่มหาวิทยาลัยต้องรู้ต้องรายงาน แล้วมีการรวบรวมตัวเลขว่าที่จ่ายไปด้วยทุนภายในกับที่ได้จากทุนภายนอกมีสัดส่วนเท่าไร ตัวนี้เป็นดัชนีอย่างหนึ่ง ในการประชุมสภามหาวิทยาลัยแห่งหนึ่งเสนอมาในแผนปฏิบัติการว่าจะลงทุนเองมากกว่าที่จะได้จากภายนอก (ทุนภายในต่อทุนภายนอกมหาวิทยาลัย ประมาณ 99 ล้าน กับ 75 ล้าน) ผมไม่คัดค้านถ้าเป็นการลงทุนเพื่อผลระยะยาวนั้นไม่เป็นไร แต่ถ้าปีก็ปีก็เป็นอย่างนี้ไม่มีการปรับตัวเลขตรงนี้ จะมีผลให้การวิจัยในมหาวิทยาลัยนั้นไม่เข้มแข็ง มหาวิทยาลัยในอเมริกาโดยทั่วไปสัดส่วนทุนวิจัยจากภายนอกต่อทุนภายในเป็น 10 ต่อ 1 ต้องลงทุนเองหนึ่งแล้วได้จากที่อื่นสิบ ไม่อย่างนั้นคุณกินบุญเก่ามหาวิทยาลัยจะได้แต่คอยเลี้ยงอาจารย์ อาจารย์ในมหาวิทยาลัยคอยแต่เบมือขอมหาวิทยาลัย อย่างนี้ไม่โต ไม่แข็งแรง อย่าได้ทำเป็นอันขาด ต้องเลี้ยงให้แข็งแรง เลี้ยงให้ไปแข่งขันกับคนอื่น ๆ ได้ **ดัชนีของการสร้างรายได้จากงานวิจัย** ต้องตรวจสอบทุกปี งานวิจัยใช้เป็นเครื่องมือเชื่อมโยงกับสังคม มหาวิทยาลัยต้องเป็นส่วนหนึ่งของสังคม มหาวิทยาลัยควรมีมาตรการลงทุนสร้างความเข้มแข็งด้านการวิจัย แล้วต้องผลักดันให้ไปแข่งขัน หาทุนวิจัยภายนอกการยอมรับผลงานที่คุณภาพต่ำเป็นวัฒนธรรมวิจัยที่ต้องปรับ วิจัยเน้นคุณภาพ เรื่องนี้ยังพูดได้อีกยาว มหาวิทยาลัยขอนแก่นอาจให้คนนอกจากที่อื่นมาตรวจสอบให้ เพื่อให้รู้ว่าวัฒนธรรมของเราเป็นยังไง การที่มหาวิทยาลัยลงทุนเยอะแล้วไม่ผลักดันให้ไปแข่งขันข้างนอกสร้างความอ่อนแอให้กับการวิจัยของเรา อีกอย่างหนึ่งเรื่องงานวิจัยต้องทำให้เป็นของสถาบันให้ได้ ต้องไม่ใช่เป็นงานส่วนตัว จะยิ่งตีมากขึ้น ถ้าสถาบันสร้างเงื่อนไขให้ต้องทำวิจัย แต่ไม่ใช่เป็นเงื่อนไขของทุกคน คนที่ไม่ทำวิจัยก็ยังคงได้ประโยชน์อย่างอื่นคือต้องยอมรับงานหลาย ๆ แบบ

วัฒนธรรมวิจัย ขอพูดคร่าว ๆ ว่า การบริหารงานวิจัยให้เน้นคุณภาพมากกว่าปริมาณ เน้นผลลัพธ์มากกว่าปัจจัยนำเข้า ในรายงานประจำปีของแต่ละคณะหรือแต่ละมหาวิทยาลัย ที่รายงานเรื่องการวิจัย ท่านใส่อะไรเข้าไปเป็นตัวแรกเลย ถ้าหากใส่ว่าปีนี้ได้งบประมาณหรือทุน

- วัฒนธรรมวิจัย**
- คุณภาพ > ปริมาณ
 - ผลลัพธ์ > ปัจจัยนำเข้า
 - ชื่นชมผลลัพธ์ที่คุณภาพสูง
 - บรรยากาศศึกษาระดมวิชาการที่มีการแลกเปลี่ยนอย่างกว้างขวาง
 - วิจัยข้าม & ศาสตร์ร่วม
 - นักศึกษา & อาจารย์คือผู้ร่วมกันเรียนรู้

วิจัยเป็นเงินเท่าไร แบบนี้เป็นการเน้นปัจจัยนำเข้า (input) ยังไม่ตรง ถ้าใส่ให้ชัดว่าผลงานเป็นเท่าไร citation สูงสุดของเราเท่าไร total citation หรือ publication credit เป็นเท่าไร อย่างนี้ ท่านลองไปดูของมหาวิทยาลัยญี่ปุ่น สิครับ ตอนเริ่มต้นเขาจะใส่เลยว่า 10 papers ที่ดีที่สุดของเขาคืออะไรและก็ชื่นชมผลลัพธ์ที่คุณภาพสูง แยกแยะผลลัพธ์ที่คุณภาพสูง ออกมาแยกของ

ชื่นชม ให้รางวัลให้อะไรนิดหน่อย เช่นเอามาใส่ในรายงานประจำปีอะไรทำนองนี้ แค่นี้ก็รู้สึกดีแล้ว เรื่องการสร้างบรรยากาศวิชาการ ก็ได้พูดไปแล้ว การส่งเสริมให้มีการวิจัยข้าม และร่วมศาสตร์ข้าม สถาบันออกไปนอกมหาวิทยาลัยออกไปนอกคณะ สร้างเครือข่ายในสังคม งานวิจัยต้องไม่ใช่เป็นงานส่วนตัว สถาบันสร้างเงื่อนไขเฉพาะคนให้ทำงานวิจัย มี inbreeding แต่บ่อย ใครจบปริญญาเอกที่มหาวิทยาลัยขอนแก่น เราไม่รับเป็นอาจารย์ นักเรียน ปริญญาเอกของมหาวิทยาลัยขอนแก่นต้องจบปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยขอนแก่นไม่เกินครึ่งหนึ่ง ถ้าจะแข็งขึ้นไปอีกต้องบอกว่าลูกศิษย์ ปริญญาเอกของเราต้องจบปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยขอนแก่น มาไม่เกิน 20% แต่คงไม่ถึงกับว่าไม่รับเลย บางทีก็เสียตายเด็กเก่ง นักศึกษากับอาจารย์เป็น “เพื่อนร่วมกันเรียนรู้” ไม่ใช่ “อาจารย์ผู้สอนบอกกับลูกศิษย์” แบบเดิม

- การบริหารงานวิจัยระดับมหาวิทยาลัย**
- การกำหนดทิศทาง จุดเน้น
 - การแสวงหาทรัพยากร (รวมนักวิจัย) เข้ามาดำเนินการ
 - การสร้างแรงจูงใจให้ดำเนินการตามทิศทาง และจุดเน้นที่กำหนด
 - การลงทุนตั้งใจวิจัย
 - การตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ : publication credit, สิทธิบัตร รายได้จากสิทธิบัตร ผลงานวิจัย การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ การสร้างคน ฯลฯ และเฉลิมฉลองความสำเร็จ

การบริหารงานวิจัยระดับมหาวิทยาลัย

ในการบริหารงานวิจัย การกำหนดทิศทางจุดเน้น ต้องมี มีการแสวงหาทรัพยากรเข้ามาดำเนินการ หมายความว่า มหาวิทยาลัยปัจจุบันนี้ค่อนข้างมีแนวโน้มที่จะคิดว่าการแสวงหาทรัพยากรวิจัย เป็นเรื่องของความคิดริเริ่มของแต่ละบุคคล ซึ่งก็ไม่ผิด แต่ไม่พอ ควรจะมีอีกส่วนหนึ่งก็คือว่า มีกระบวนการบริหารจัดการให้มีการสร้างใจของ การวิจัยร่วม หารือร่วม จากหลาย ๆ discipline

เพื่อตอบอะไรบางอย่างให้แก่สังคม**เอาประโยชน์ของสังคมเป็นตัวตั้ง** เรื่องการสร้างกระบวนการตั้งโจทย์วิจัยพูดได้อีกยาวแต่จะข้ามไป

การสร้างแรงจูงใจให้ดำเนินการตามทิศทางและจุดเน้นที่สำคัญ ทำโดยลงทุนตั้งโจทย์วิจัยงบประมาณวิจัยที่เอาให้แก่มหาวิทยาลัยจากที่จัดสรรโดยสำนักงบประมาณ เงินทั้งหมดให้แก่โครงการต่างๆ ของมหาวิทยาลัยอันนี้คิด 10% ของงบประมาณวิจัยน่าจะให้เป็นค่าบริหารงานวิจัย การบริหารงานวิจัย จุดเริ่มต้นที่สำคัญคือการตั้งโจทย์ มหาวิทยาลัยต้องเอาเงินรายได้ไปลงทุนตั้งโจทย์วิจัยดีๆ ขนาดใหญ่ แล้วเอาโจทย์เหล่านั้นไปขาย สกว. หรือสภาวิจัย ตรงนี้ต้องมีเงินลงทุนส่วนหนึ่งมาใช้ก่อนของงบประมาณ วิธีการบริหารงานวิจัยระดับประเทศยังทำกันผิดผิดอยู่ เพราะว่าอยู่ภายใต้สมมติฐานที่ผิด คิดว่าจะให้มีผลงานวิจัยดีๆ ทำได้โดย ให้นักวิจัยไปคิดตั้งโจทย์เอง และความคิดว่า ข้อเสนอโครงการวิจัยที่ผ่านการ review มาดีแล้ว พอให้เงินไปแล้วนักวิจัยจะทำงานได้ผลลัพธ์ที่ดี เป็นสมมติฐานที่ถูกบางส่วน แต่มันผิดเยอะไม่มีทางได้โครงการใหญ่ ไม่ได้ทำกระบวนการแลกเปลี่ยน โจทย์วิจัยจะไม่ครบถ้วนเพราะไม่เข้าใจ synergy ระหว่างพลังสมองของมนุษย์หลายๆ คน เขาคิดกันแบบนี้ก็จะได้แต่ individual creativity เพราะฉะนั้นเงินวิจัยจึงได้เป็นเงินก้อนเล็ก

มหาวิทยาลัยต้องคอยตรวจสอบผลสัมฤทธิ์เสมอๆ ต้องถามตัวเองว่าเอาเงินเขามา 20 ล้านนี้ทำประโยชน์ให้สังคมคุ้มค่าหรือเปล่า เราตั้งเป้าตรวจได้เลย

การบริหารงานบุคคลเกี่ยวกับการวิจัย

- บุคลากรวิจัยที่ตัวเองและทีมงานได้รับเงินเดือนจากโครงการวิจัยล้วนๆ อาจารยรายได้ให้มหาวิทยาลัย 3F + 1L
- บุคคลที่มี JA ให้ทำวิจัยด้วย ได้รับค่าตอบแทนเพิ่มจำนวนหนึ่ง หากมีโครงการวิจัยที่ได้รับทุนจากภายนอก
- จ้างงาน ตอบแทน ประเมินตาม JA แต่ละคนไม่เหมือนกัน
- รับอาจารย์ที่ผ่าน postdoc แล้วเท่านั้น
- มีการเสนอ incentive เพื่อดึงดูดนักวิจัยระดับผู้นำมาทำงานตามจุดเน้นที่กำหนด

การบริหารงานบุคคลเกี่ยวกับการวิจัย

การบริหารงานบุคคลเกี่ยวกับการวิจัยนี้ สกว. อยากพูดคุยกับมหาวิทยาลัยมากๆ เลย เราอยากให้มีนักวิจัยอาชีพที่ชีวิตแขวนอยู่บนเส้นด้าย ต้องทำผลงานการวิจัยออกมาให้ดี ความสำเร็จอยู่รอดที่ผลงานวิจัย แต่ไม่ใช่ถึงกับว่าต้องเป็นงานวิจัย 100% งานวิจัยเป็นงานหลัก และมีทุนให้เต็มทีอยากให้มีแบบนี้ จะดีกว่าที่ทำๆ กันอยู่ ทำบ้างไม่ทำบ้าง ลองคิดกันดู

อีกวิธีหนึ่งก็คือ job agreement เป็น incentive

คนที่มีความสามารถสร้างรายได้จากงานวิจัยให้แก่มหาวิทยาลัย จะได้รับเงินเดือนเพิ่มขึ้น มันจะมีถึงขนาดนี้ ต่อไปต้องมีการท้าทายและถามว่ามีใครบ้าง อาจารย์สามารถบอกได้เลยว่าตัวเองจะเป็นอาจารย์วิจัย แล้วคนนี้เป็นศาสตราจารย์เก่งมากด้านการวิจัย สมมติว่าเงินเดือนรวมทั้งหมด 1.2

แสนบาท ตกลงกันอย่างนี้ให้ไปหาเงินมาเองทั้งหมดจากภายนอก เลี้ยงดูตนเองและทีมงานและลูกน้องด้วย มหาวิทยาลัยให้ lab ให้สถานที่ โดยที่ granting agency มีเงินแบบนี้นะ ถ้าใครต้องการ นี่คือระบบที่เมืองนอกใช้ หรือถ้าไม่กล้าถึงขนาดนั้น เอาใหม่อาจจะตกลงกันว่าให้บางส่วนเป็น basic salary เช่น 400,000 บาท และส่วนที่เหลือ รวมไม่เกิน 1.2 แสน ให้ไปหาเอง แต่ไม่เกิน 1.2 แสน ทางแพทย์มีแล้วนะครีบท่ออเมริกาเงินเดือนจะเป็นเพียง 1/3 ส่วนที่เหลือ เพื่อไม่ให้โลกดังนั้นจะกลายเป็นว่าอาจารย์กับมหาวิทยาลัยพึ่งพาซึ่งกันและกัน ไม่ใช่อาจารย์มานั่งรอแบบมือขอจากมหาวิทยาลัย อาจารย์ที่มีความสามารถขนาดนั้นมหาวิทยาลัยก็ต้องจ่ายก็ต่อจ้อก็จะเป็นความสัมพันธ์แบบใหม่ขึ้น เป็นความฝัน อาจารย์ลองไปคิดกันดู อาจลองทำกับบางคน ถ้าเป็นเรื่องการวิจัย สกว. สนใจจะทดลอง เรามีความเชื่อกันว่าถ้าไม่เกิดระบบนี้เมืองไทยจะลำบากจะสู้โลกเขาไม่ได้

การวิจัยเชิงวิชาการ

- ผลลัพธ์คือ ความรู้ใหม่ ทฤษฎีใหม่ ตีพิมพ์ในวารสารวิชาการ ทดสอบกับวิหยสหาย (peer)
- ควรเป็น DBR ทำเป็นทีม มีความต่อเนื่อง กัดติด
- ใช้ peer review ในการตรวจสอบข้อเสนอและผลงาน
- ควรมีการตั้ง theme ระดับชาติ อาจมี national panel
- วัดคุณภาพที่ publication credit?

การวิจัยเชิงวิชาการ

งานวิจัยเชิงวิชาการ เรานิยามว่าเป็นงานวิจัยที่ได้ผลลัพธ์เป็นความรู้ใหม่ ทฤษฎีใหม่ วัดคุณภาพกันที่การตีพิมพ์, citation index, และคุณภาพของวารสารที่เอาไปตีพิมพ์

การบริหารงานวิจัยเชิงวิชาการ

- การจัดทำ publication credit ของหน่วยงานเป็นรายปี
- ลงพิมพ์ในรายงานประจำปี
- ยกย่องผลงานที่ impact factor สูงมาก
- การเสาะหานักวิจัยที่ประวัติสูงส่งมาอยู่ในสถาบัน
- โยงกับบัณฑิตศึกษาและทุนเรียนเลิศ

การบริหารงานวิจัยเชิงวิชาการ

การบริหารงานวิจัยแบบนี้ ต้องมีวิธีการสร้างคุณค่าของผลงาน การยอมรับต่อผลงาน การยอมรับต่อผลงาน มีการจัดทำ publication credit มีจัดแสดงยกย่องในรายงานประจำปี มีการยกย่องให้รางวัลบริหารให้เชื่อมโยงกับบัณฑิตศึกษาและทุนวิจัย อาจารย์ที่มีผลงานระดับนี้ได้รับการ

สนับสนุนให้มีพื้นที่ทำงานมากขึ้น ให้สิทธิ์การรับนักศึกษาในระดับปริญญาเอกมากขึ้น นักศึกษาที่มาเรียนปริญญาเอกของอาจารย์คนนี้มีที่พัก ที่ทำงานมากขึ้น ผมว่าพอถึงตอนนั้นแล้วเงินเดือนที่ให้เพิ่มขึ้นคงไม่สำคัญเท่ากับสิทธิพิเศษที่ให้โอกาสทำงานได้มากขึ้น สิ่งสำคัญต้องสร้างโอกาส สร้างทีม และเปิดให้ทำงานได้มากขึ้น

การวิจัยและพัฒนา

- ผลลัพธ์ไปสู่การใช้ประโยชน์
- “ผู้ใช้” ร่วมตั้งโจทย์ อาจร่วมวิจัย/ลงทุน
- หลายสถาบัน หลายสาขาวิชา
- มีกระบวนการตั้งโจทย์
- ชุดโครงการ ผู้ประสานงาน
- จัดตั้ง IPR รักษาความลับ

การวิจัยและพัฒนา

มีการวิจัยอีกแบบหนึ่ง เป็นการวิจัยเพื่อใช้ประโยชน์หรือ R&D กระบวนการที่มหาวิทยาลัยควรทำคือการเอาผู้ใช้มาเป็นผู้ตั้งโจทย์ จัดกระบวนการ แล้วต้องเอาคนหลายสาขามา ร่วมตั้งโจทย์ อาจจะต้องเอานักวิจัยจากสถาบันอื่น

เช่น มหาวิทยาลัยมหาสารคาม สถาบันราชภัฏ เกษตรกร นักอุตสาหกรรม มาร่วมตั้งโจทย์ด้วย มีการบริหารเป็นกลุ่มของโครงการย่อยเพื่อตอบโจทย์ใหญ่ ซึ่งจะต้องมีการประสานงานมีการจัดการ บางส่วนอาจมีความรู้ที่เอามาใช้ประโยชน์ให้เป็นเงินทองได้ เป็นทรัพย์สินทางปัญญา ก็จัดให้มีการจดสิทธิบัตร หรือให้เป็นความลับแล้วมหาวิทยาลัยต้องมีการบริหารนำเอาความรู้ตรงส่วนนี้ไปขายให้กับอุตสาหกรรม ทำให้เกิด industry – university link เอาคนจาก industry มาร่วมในการสร้าง link ตรงนี้เป็นการบริหารงานวิจัยที่มหาวิทยาลัยต้องสร้างทักษะขึ้นมาใหม่

การบริหารบัณฑิตวิทยาลัย

- หาเงินมาส่งเสริมหลักสูตรแบบ ข
- อำนาจความสะดวกให้ “เจ้าสำนัก”
- สร้างกลไกเชื่อมโยงกับโจทย์วิจัย เชื่อมโยงเครือข่าย
- บริหาร IPR
- เชื่อมโยงกับระดับปริญญาตรี เพื่อดึงนักศึกษาเก่ง
- กำหนดเกณฑ์คุณภาพ ตรวจสอบ และรายงาน

บัณฑิตศึกษากับการบริหารงานวิจัย

บัณฑิตศึกษากับการวิจัยเป็นเรื่องเดียวกัน เป็นเหรียญเดียวกันแต่คนละหน้า ต้องมองอย่างนี้ ถ้าไม่มองอย่างนี้ไม่บริหารตามนี้งานวิจัยไม่มีทางเข้มแข็ง จุดอ่อนที่สุดของบัณฑิตศึกษาในมหาวิทยาลัยไทยก็คือ เราปนกัน เราไม่แยกแยะ บัณฑิตศึกษา ในความคิดผม บัณฑิตศึกษามี 2

แบบ แบบที่หนึ่ง คือบัณฑิตศึกษาที่มหาวิทยาลัยจัดเพื่อหาเงิน แบบนี้ผู้เรียนมาเพิ่มวิทยฐานะ หรือมาเรียนเพื่อรับความรู้บางอย่างเพิ่มขึ้น กับแบบที่สองมหาวิทยาลัยต้องหาเงินให้ผู้เรียน หรือมองในแง่ผู้เรียน แบบที่หนึ่งผู้เรียนมาเอากระดาษเพิ่มวิทยฐานะ กับแบบที่สองผู้เรียนมาเอา ศาสตร์แห่งการสร้างความรู้ คือมาฝึกสร้างความรู้ สองอันนี้ไม่เหมือนกัน ต้องบริหารไม่เหมือนกัน และที่สำคัญคือแบบแรกนี้เราได้เงิน แบบที่สองเราต้องหาเงินมาใช้ ถ้ามหาวิทยาลัยอยากทำแบบที่สองก็ต้องหาแหล่งทุนมาสนับสนุน กลายเป็นได้เงินมาทั้งสองแบบ สรุปบัณฑิตศึกษาทั้งสองแบบ มหาวิทยาลัยได้ผลงานและเงิน แต่วิธีจัดการต้องไม่เหมือนกัน แบบหลังต้องจัดการร่วมกับการบริหารงานวิจัย ถ้าบริหารปนกันก็จะไม่ได้อะไร บางมหาวิทยาลัยมีคนมาเล่าให้ฟังว่าจัดการเรียน บัณฑิตศึกษาแบบวิจัยแล้วไปคิดค่าเรียนแพง ก็ไม่มีใครมาเรียน ระบบของประเทศและระบบของมหาวิทยาลัยต้องพยายามช่วยกันผลักดันและสร้างให้เกิดระบบ TA/RA scholarships เพื่อจะได้บริหารบัณฑิตศึกษาแบบหลัง

โจทย์ของการทำวิจัยของวิทยานิพนธ์อาจจะมาจากหลายทาง ทางหนึ่งอาจจะมาจากภาคการผลิตเพื่อตอบโจทย์ที่พื้นฐานหน่อย แบบหลังอาจารย์ควรเป็นเจ้าของทำวิจัยต่อเนื่อง สร้างสมขึ้นมา นั่นคือวิถีคิดของโครงการปริญญาเอกกาญจนาภิเษก

การบริหารบัณฑิตวิทยาลัย เพื่อบริหารหาเงินมาส่งเสริมหลักสูตรแบบ ข (แบบหลัง) ต้องบริหารเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับเจ้าสำนัก เชื่อมโยงเครือข่าย บัณฑิตวิทยาลัยน่าจะเข้ามาเป็นผู้บริหารทรัพย์สินทางปัญญา (IPR) และบางมหาวิทยาลัยก็อาจจะให้ทำ I-U link ไปด้วยเลย มีได้หลายรูปแบบ

บัณฑิตวิทยาลัยนี่น่าจะเชื่อมโยงกับนักศึกษา ปริญญาตรี เพื่อดึงนักศึกษาสมองดี เก่ง มาเรียนระดับบัณฑิตศึกษา วิธีเชื่อมโยงมีหลายแบบ เช่น มีหลักสูตรเรียนเร็ว จบเร็ว มีการทำวิจัยทำให้เขาได้เห็นความถนัดและความชอบของตนเอง ชีวิตมีความสุข

บัณฑิตวิทยาลัยจะต้องทำเกณฑ์คุณภาพ ตรวจสอบ การเรียนแบบแรกเพื่อกระดากเพื่อวิทยฐานะเพื่อความรู้ ซึ่งไม่ใช่ของเหลว ก็ควรจะมีเกณฑ์มาตรฐาน อย่าเอามาปะปนกันกับการเรียนเพื่อวิจัย

การบริหารระดับมหาวิทยาลัย อันหนึ่งเราทำกันน้อย คือการ empower ทีมวิจัย การ facilitate ให้คนที่ทำวิจัย (ซึ่งมีความคล่องตัวน้อย) ได้รับการสนับสนุน และความคล่องตัวเพิ่มขึ้น มักจะทำกันน้อย เพราะว่าเป็นวัฒนธรรมในมหาวิทยาลัยที่ต้องให้ความเท่าเทียมเสมอภาคกัน ซึ่งเป็นแบบแนวคิดที่ผิด เพราะทำให้คนที่เกี่ยวกับคนชั้นได้รับการบริหารที่เท่ากัน ในหลายๆกรณีให้ความคล่องตัวสะดวกเสรีภาพเพื่อไม่ต้องทำงาน จริงๆ ต้องให้ความคล่องตัวความสะดวกเสรีภาพเพื่อคนทำงาน ต้อง empower คนที่ทำงาน

การบริหารระดับมหาวิทยาลัย

- Empower ทีมวิจัย จัด “บริการ” ให้ไม่ใช่ควบคุม
- ค่าใช้จ่ายของ “บริการ” อยู่ใน grant จำนวนไว้ก่อน
- การเสนอโครงการออกไปภายนอกต้องผ่าน “หน่วยบริการ” หน่วยบริการเติม “ค่าบริการ” ตามเกณฑ์
- หน่วยบริการมีทักษะในการบริการ
- แยกงาน “ที่ปรึกษา” ออกไป

ดังนั้น มหาวิทยาลัย คือคณะ ต้องจัดบริหารให้แก่นักวิจัย บริการหลายๆ เรื่องให้นักวิจัยทำงานได้สะดวกขึ้น มีหน่วยงานมีเจ้าหน้าที่รับผิดชอบ มีการพัฒนาทักษะในการทำวิจัย บางครั้งหัวหน้าทีมอาจจะเป็นคนเหล่านี้แหละ ทำวิจัยจนกระทั่งพอแล้ว แก่แล้ว อยากจะมาช่วยส่งเสริมคนอื่น ต้องให้คำตอบแทนพอสมควร หน่วยบริการ

อาศัยค่าบริการจาก grants บริการนั้นคืออะไรบ้าง บริการนั้นคือข้อมูลเชิงลึกของแหล่งทุน รู้ได้รู้ได้ของแหล่งทุน ขณะนี้เขาชอบให้ทุนที่มีจุดเน้นคืออะไร key words ของเขาคืออะไร คู่แข่งอยู่ที่ไหน เขามีข้อกำหนดใหม่ว่า ถ้ามหาวิทยาลัยขอนแก่น จะทำต้องไปชวนมหาวิทยาลัยอุบลฯมาทำด้วย

ทักษะในการบริการ (1)

- ข้อมูล (เชิงลึก) เกี่ยวกับแหล่งทุน คู่แข่ง คู่ร่วม
รู้จัก&รู้ใจ
- ช่วยติดตาม ชี้แจง ประสานงานกับแหล่งทุน
- ประสานงานการทำสัญญาเงินทุน
- บริการด้านการเงิน และบัญชี (นักวิจัยมีอำนาจสั่งใช้)

ถึงจะได้เงิน ความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยนี้กับนักวิจัย ไม่ใช่เป็นลูกน้อง เป็นเจ้านายกัน เป็นคนช่วย ช่วยประสานกับแหล่งทุน เพราะรู้จักกันช่วยแนะนำเรื่องต่างๆ ช่วยประสาน แหล่งทุนบอกว่า สิมส่งโน่นส่งนี่ ก็รีบส่งให้ทัน ตอนตั้งใจทยก็จัดกระบวนการตั้งใจทย หากคนมาร่วม เชิญคนที่

เหมาะสม อำนวยความสะดวกให้ในการตั้งใจทย ที่ สกว. เราจะมีทักษะมากที่จะถ่ายทอดให้ ตอนที่จะทำสัญญาเงินทุน อาจจะต้องมาช่วยต่อรองเรื่องต่างๆ ให้ ทุนเขาอาจจะมีเงื่อนไขตอนทำสัญญาตอนทำวิจัย นักวิจัยไม่ต้องไปยุ่งกับเรื่องบัญชี การเงินจัดการให้ แต่ไม่ใช่เข้าไปคอยคุมว่าอันนี้จ่ายไม่ได้อันนี้ได้ ถ้าหัวหน้าโครงการบอกว่าจ่ายก็ต้องจ่ายให้หมด แต่จะช่วยคอยเตือนว่าอันนี้ สกว. บอกว่าต้องทำต้องเรียบร้อยจึงจะจ่าย แต่ไม่มีอำนาจเหนือ ไม่ควบคุม ช่วยทำรายงานใน

ทักษะในการบริการ (2)

- ช่วยจัดทำรายงานในส่วนที่ไม่ใช่การวิจัย
 - บริการด้านการพิมพ์ จัดรูปเล่มของรายงาน
 - บริการเดือน progress/final report
 - บริการสร้าง publicity
 - บริการจัดประชุมระหว่างทีมวิจัย
 - บริการ data managemenet
 - บริการตรวจแก้ภาษาอังกฤษ
- นักวิจัยมุ่งมั่นอยู่ที่งานวิจัย*

รายงานความก้าวหน้า ช่วยทำรายงานการเงิน และจัดพิมพ์ให้ ทำรูปเล่มให้ นักวิจัยก็สบายจะยิ่งสบายถ้าเตือนให้ล่วงหน้าว่าต้องทำรายงานให้ทันเวลาพอมีผลงานแล้วยังช่วยจัดทำ downstream management นำเสนอต่อสังคมอย่างนี้ granting agency ก็ชอบ เพราะไม่ผิดเวลาไม่ผิดนัด และได้ผลงานที่มีคุณภาพ อาจจะช่วยจัดการจัดประชุมหากคนมาร่วมคิด รู้ว่าควรจะทำเชิญใคร ถ้าเชิญคนนี้มีจุดแข็ง บริการทำ data management แก้ภาษาอังกฤษ ที่สำคัญ อย่าทำจนกลายเป็นรับจ้างทำวิจัย แบบรับจ้างทำวิทยานิพนธ์ อย่าทำจนเลย ต้องทำพอดีหน่วยงานนี้เป็นหน่วยงานบริการ ไม่ใช่เจ้าของผลงานความภูมิใจอยู่ที่การอำนวยความสะดวกได้ความภูมิใจ

หน่วย/นักบริการงานวิจัย

- อำนวยความสะดวกตั้งแต่ต้นจนจบ
- รู้ด้านวิชาการพอสมควร
- ไม่เป็นเจ้าของผลงานวิจัย
- เลี้ยงชีพและก้าวหน้าจากผลงานบริการเป็นวิชาชีพ
- ไม่ควบคุม แต่อำนวยความสะดวก

คือความสำเร็จที่ให้บริการได้ดี ผลตอบแทนเป็นเงินและผลงานที่บริการต่อไป คนแบบนี้อาจจะเคยเป็นรองอธิบดีฝ่ายวิจัย หรือว่าเคยไปอยู่ สกว. เป็นผู้อำนวยการฝ่ายน่าจะมี career path ที่ดี

งานวิจัย 3 แบบ

- Basic R
- R&D
- R for empowerment

บริหารจัดการแตกต่างกัน

สร้างเงื่อนไขไปสู่ความเข้มแข็ง

- Discourage การวิจัยแบบ mediocre
- ทุนเริ่มต้น → ทุนแก่ผู้มีผลงาน → →
- ทรัพยากรสนับสนุนผู้มีผลงานดี โครงการดี ทีมดี สร้างคนได้ดี
- เฉลิมฉลองผลงานเลิศ
- ผู้มีผลงาน มีสิทธิ มีเสียงมากกว่า เข้าถึงทรัพยากร ได้ดีกว่า
- ผู้มีงานค้างไม่มีสิทธิ์เสนอโครงการใหม่

การบริหารทรัพยากรสมอง

- นักเรียนปัญญาเลิศ
- ดึงดูดนักศึกษาปัญญาเลิศ ระดับปริญญาตรี เชิญเข้าเรียนในสาขาที่กำหนด มีทุนเรียนเลิศ รับใช้สังคม หลักสูตรพิเศษทางปัญญา mentor พิเศษ
- ทุนเรียนเลิศระดับบัณฑิตศึกษา
- ทุน postdoc

งานวิจัยทั้งสามแบบ basic สำหรับตีพิมพ์ R&D เพื่อไปใช้ประโยชน์ research for empowerment เพื่อให้ชาวบ้านได้เรียนรู้เป็น participatory action research ทั้ง 3 แบบบริหารจัดการต่างกัน

การบริหารงานวิจัยในมหาวิทยาลัย จุดสำคัญอยู่ที่การสร้างเงื่อนไข ต้องเป็นการสร้างเงื่อนไขไปสู่ความเข้มแข็งด้านการวิจัย ผมอยากขอท้าทายด้วยความเคารพว่า มหาวิทยาลัยขณะนี้มีความเข้มแข็งที่นำไปสู่ความอ่อนแอด้านการวิจัย ใครไม่เห็นด้วยมาได้ว่าที่กันได้

การบริหารทรัพยากรสมอง

ในเรื่องของการวิจัยกับการเรียนการสอน ในกระบวนการมีส่วนร่วมหนึ่งเป็นการบริหาร พลังสมอง (brain power) ของสังคม สังคมเราทุกวันนี้มีคนเกิดแปดแสนคนต่อปี ก็มีคนฉลาดมากๆ นักเรียนปัญญาเลิศอยู่จำนวนหนึ่ง คำถามก็คือว่าเด็กที่จัดอยู่ในกลุ่มสมองดี ๆ เหล่านี้เรานำมาใช้ประโยชน์ต่อสังคมอย่างไรบ้าง หรือว่าเรา

จะปน ๆ กันไปหมด ตรงนี้เป็นโจทย์ อย่าลืมนะว่าอยู่ใน knowledge industry, wisdom industry แล้วเราจะหาวิธีให้คนสมองดีจำนวนหนึ่งมาทำภารกิจด้าน knowledge industry อย่างไร

กระบวนการตั้งโจทย์วิจัย

- ประเมินสถานภาพ critical appraisal
- ระดมความคิดหลายฝ่าย คนนอก แหล่งทุน
- สังเคราะห์ประเด็น ยกระดับคำถาม → โจทย์วิจัย
- ลงทุนตั้งโจทย์ → ขยายโครงการ
- outward looking. Outside-in
- เป็น Up-stream research management

Mid-Stream Management

ในการบริหารการวิจัยมีส่วนสามส่วน up-stream คือ ตอนตั้งโจทย์วิจัย mid-stream คือตอนทำวิจัยและ down-stream คือตอนที่ทำวิจัยเสร็จหรือเกือบเสร็จแล้ว เสร็จมา 10 ปี ก็ยังถือว่าเป็น down-stream อยู่ ยังจะไปหยิบมาดูบ่อย ๆ ช่วง mid-stream เป็นการช่วยกันสร้างผลงานให้มันออก ที่

Mid-Stream Management

- ตรวจสอบความทุ่มเท มุ่งมั่น
- ช่วยแก้ปัญหา หาที่ปรึกษา/ผู้ทรงคุณวุฒิ
เพิ่มทุนวิจัย
เพิ่มกิจกรรม
- เชื่อมโยง “ผู้ใช้” สาธารณชน
- ตั้งโจทย์ใหม่เพิ่มเติม

Down-Stream Management

- Policy link / brief
- เผยแพร่ทางสื่อมวลชน
- จุดสิทธิบัตร เจรจาดำรงผลประโยชน์
- ค่าตีพิมพ์ในวารสาร พิมพ์เป็นเล่ม
- จัดประชุมเสนอผลงาน เชิญผู้ใช้มาฟัง
- จัดอภิปราย โดยเชื่อมโยงกับโครงการอื่น ใช้ปัญหาสังคมเป็นตัวตั้ง

บอกว่าให้นักวิจัยช่วยตัวเองแล้วผลงานจะออกมาดีเองนั้นไม่ใช่ มหาวิทยาลัยต้องช่วยด้วย ช่วยแก้ปัญหาบางเรื่อง

Down-Stream Management

เป็นเครื่องมือในการที่มหาวิทยาลัยสร้างความเชื่อมั่นให้สังคม ให้เห็นว่าเราไม่ได้ทำงานวิจัยเพื่อความมันหรือเพื่อตำแหน่งทางวิชาการเท่านั้น แต่เรากำลังทำภารกิจที่เป็นประโยชน์ให้สังคม มหาวิทยาลัยควรสามารถเอาผลงานมาตอบประเด็นต่างๆ ของสังคมได้ ท่านคงเห็นว่า สกว. ตอนนี้อยู่ขึ้นหน้าหนังสือพิมพ์ทุกวัน เราจับประเด็นถูกพอสารเคมีรั่วก็เอาผลงานเรื่องสารเคมีออกสู่สื่อมวลชน พอมีคนคลั่งยาบ้า จับตัวประกันก็ออก

ผลงานเรื่องกระสุนยางซึ่งกำลังให้ทุนอยู่เป็นการสร้างผลงานให้กับแหล่งทุนด้วยมหาวิทยาลัยขอนแก่นต้องเอาผลงานมาใช้สื่อสารกับสังคม อย่างที่ผลงานเป็นอันตราย หยิบมาดูบ่อยๆ พอมีเรื่องในสังคมก็หยิบผลงานมาตอบให้แก่สังคม ขณะนี้สังคมเขาไม่มั่นใจพวกเรา เฉพาะฉะนั้นต้องหาคนมาทำ down-stream management มาคอยหยิบผลงานวิจัยออกสู่สาธารณะ งานวิจัยเสร็จ ตีพิมพ์แล้วก็ยังไม่จบ ตรงนี้ยังเป็นเรื่องของโอกาสในการนำไปแสดง ทำให้สังคมมั่นใจต่อผลงานวิชาการร่วมเป็นประโยชน์ต่อสังคม

From R to Market

- IPR management
- 3 ฝ่าย ผู้มี technology, R funding
entrepreneur
venture capital
- R Park เป็นพื้นที่เชื่อมโยง
- หลักสูตร MBA วิทยุวิชา “ตั้งบริษัท”

การเชื่อมระหว่างวิจัยกับตลาด งานวิจัยต้องครบวงจร ที่ต้องการที่สุดคือ เมื่อเอาเงินไปใช้ทำกระบวนการเพื่อสร้างความรู้ แล้วก็ต้องมีกระบวนการที่ทำให้เอาความรู้ไปใช้เพื่อสร้างเงิน และทำให้เกิดเงินได้มากกว่าเงินที่ใช้ทำให้เกิดความรู้ ถ้าเราทำวงจรให้ครบ และให้วงจรสร้างเงินใหญ่

กว่าใช้เงิน ไม่ใช่มหาวิทยาลัยทำฝ่ายเดียวยังมี granting agency และ industry ช่วยกันทำอีกด้วย คือทั้งชาติต้องเข้ามาเกี่ยวข้อง เราต้องเชื่อมวิจัยกับตลาดเป็น เราจึงจะต่อสู้ได้แข่งขันได้

การบริหารด้านจริยธรรม

- IRB, Ethics Committee สำหรับการวิจัยในมนุษย์ สัตว์ สารอันตราย
- กำหนดให้ต้องมี log book ตรวจสอบ
- ถ้าปฏิบัติช่วยเหลือเมื่อเกิดข้อโต้แย้ง หรือปัญหา ทางกฎหมาย
- จัดให้นักวิจัยร่วมกันยกย่อง “จรรยาบรรณในการวิจัย” ประกาศใช้และปรับปรุงเป็นระยะ ๆ
- นำกรณีล่อแหลมหรือมีปัญหาเมื่ออภิปรายหาทาง ป้องกันและถือเป็นการเรียนรู้ร่วมกัน(ที่มีดี→ที่สว่าง)
- ลงโทษเมื่อทำผิด

การบริหารความร่วมมือกับต่างประเทศ

- อยู่บนฐานของความเท่าเทียมกัน
- ร่วมตั้งโจทย์ ออกแบบกระบวนการวิจัย
- ร่วมประมวลผลข้อมูล แปลผล
- ร่วมเขียนรายงานตีพิมพ์
- ไม่รวมมือแบบ “คนนำทาง “คนเก็บข้อมูล”

การบริหารความร่วมมือวิจัยกับเอกชน

- ตกลงเรื่องความลับ
- ตกลงเรื่อง IPR
- สิทธิในการเผยแพร่ ถ้าผลการวิจัยเป็นบวก / ถ้าได้ ผลลบ
- ติดต่อ ตกลง ผ่านสถาบันอย่างไร่งใส
- มีเพดาน ผลประโยชน์

สถาบันวิจัยในมหาวิทยาลัย

- แก๊วระเบียบ
- มีศาสตราจารย์ได้
- จัดหลักสูตรบัณฑิตศึกษาได้
- ทำวิจัย ไม่ใช่ประสานงาน บริการ บริหาร
- CEO เป็นนักวิจัยระดับยอด

การบริหารด้านจริยธรรม คนทำวิจัยที่เก่งมีอำนาจ มีบารมีมาก มักได้รับความเชื่อถือถ้าพลาดไปเพียงนิดเดียว มันส่งผลเสียได้มหาศาล ต้องมีสิ่งยึดเหนี่ยว กฎหมายก็เหนี่ยวผู้จริยธรรมไม่ได้ มหาวิทยาลัยต้องดูแล ตรวจสอบอย่างจริงจัง

การร่วมมือกับต่างประเทศ

งานวิจัยเราทำได้ไม่ดีถ้าไม่ร่วมมือกับต่างประเทศ ต้องร่วมมือและต้องร่วมให้เป็น ถ้าร่วมมือไม่เป็น จะกลายเป็นแค่ลูกน้องเขา และได้ผลประโยชน์แค่ชั่วคราวชั่วคราวและไม่ก่อให้เกิดผลประโยชน์ในการสร้างความเข้มแข็งของการวิจัยอย่างแท้จริง

ความร่วมมือกับเอกชน

เช่นเดียวกัน ต้องมีวิธีการจัดการ มีทักษะในการจัดการความร่วมมือกับภาคเอกชน ต้องทำให้เป็น

สถาบันวิจัยในมหาวิทยาลัย

มีความลับสนในเรื่องนี้ ระหว่างสถาบันวิจัย กับหน่วยบริหารหรือส่งเสริมการวิจัย ต้องแยกว่าเป็นหน่วยสนับสนุนหรือหน่วยทำ มหาวิทยาลัยหลายแห่งลับสน ก่อให้เกิดความวุ่นวายและทำงานไม่ได้ผลจริงจัง สถาบันทำงานวิจัยจริงถูกบอนไซโดยระบบ โดยเกณฑ์ใหญ่ ๆ 2 เกณฑ์

เพราะให้ตำแหน่ง ศาสตราจารย์ไม่ได้ และให้ปริญญาไม่ได้ มีนักศึกษาบัณฑิตศึกษาไม่ได้ นักวิจัยที่เก่งจึงขอย้ายไปเป็นอาจารย์หมด ไม่เหลือคนเก่งอยู่ในสถาบันวิจัย

วารสารประจำสถาบัน

- ไม่มีทาง “เป็นเลิศ” ด้านคุณภาพอย่างแท้จริง
- ถือเป็นบันไดขั้นต้น
- peer review เข้มข้น
- ใช้ reviewer ภายนอก

วารสารประจำสถาบัน ยากมากหรือแทบไม่มีทางเป็นเลิศ เพราะต้องช่วยๆ กันให้ได้ตีพิมพ์ ควรทำให้ตีพิมพ์คุณภาพระดับหนึ่ง พออาจารย์เข้มแข็งเติบโตมากขึ้น ก็ส่งเสริมให้ส่งผลงานไปตีพิมพ์ในวารสารที่พิถีพิถันเชิงคุณภาพมากขึ้น

สรุป

- บุคลากรมี JA ค่าตอบแทน การประเมินแตกต่างกัน
- ให้การยอมรับ และมีเกณฑ์ ความเป็นเลิศหลายด้าน
- ประเมินอย่างจริงจัง
- ให้คุณและโทษอย่างจริงจัง

สรุป

การพัฒนาให้มหาวิทยาลัยดำเนินการเรียนการสอนและการวิจัยอย่างมีคุณภาพได้ต้องยอมรับบทบาทที่แตกต่างกันของอาจารย์ ทำหน้าที่แตกต่างกันได้ และเติบโตไปสูงสุดได้โดยความ

เป็นเลิศในภารกิจที่ตนเลือก และทำความเข้าใจกับสถาบันต้องมีเกณฑ์วัดผลงาน มีค่าตอบแทนตามภารกิจ ประเมินตามที่ตกลง การประเมินเน้นที่การช่วยกันคิด ต้องเรียนรู้ที่ใช้การประเมินอย่างถูกต้อง คือเน้นการประเมินเชิงบวก ไม่ใช่เน้นการลงโทษ

Designing Evaluation in Accordance with Nature of the Project

Somwung Pitiyanuwat

ABSTRACT

The objective of this paper is to explain how to design evaluation in accordance with nature of the project. It comprises two parts: meaning and nature of the project and meaning of evaluation and designing of the project evaluation. The three evaluation approaches and four steps of designing project evaluation in accordance with the nature of the project are highlighted.

การออกแบบประเมินผลให้สอดคล้องกับธรรมชาติ ของโครงการ

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของบทความนี้คือ การอธิบายวิธีการออกแบบประเมินโครงการที่
สอดคล้องกับธรรมชาติของโครงการ ในบทความนี้ประกอบด้วย 2 ส่วน คือ
ความหมายและธรรมชาติของโครงการ และความหมายของการประเมินและการ
ออกแบบประเมินโครงการ โดยเน้นความสำคัญของวิธีวิทยาการประเมิน 3 วิธี และ
กระบวนการประเมิน 4 ขั้นตอน

ความหมายและธรรมชาติของโครงการ

1. ความหมายของโครงการ

1.1 การเตรียมการเพื่อทำการอย่างใดอย่างหนึ่ง

1.2 แนวความคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เพื่อหาทางดำเนินการให้บรรลุวัตถุประสงค์ของเรื่องนั้น ๆ ที่แน่ชัดและมีระบบ

1.3 กลุ่มของกิจกรรมที่บรรลุวัตถุประสงค์หลักเดียวกัน โดยมีการกำหนดวันเริ่มต้น และสิ้นสุดของโครงการที่ชัดเจน

2. เป้าหมายเชิงปรัชญาของโครงการ

ระดับ	เป้าหมายเชิงปรัชญา
ครอบครัว	การกินดีอยู่ดีของครอบครัวหรือคุณภาพชีวิตที่ดีของสมาชิกของครอบครัว
หน่วยธุรกิจ	ต้องการแสวงหากำไรจากการดำเนินธุรกิจให้มากที่สุด และโดยการลดต้นทุนดำเนินการให้ต่ำที่สุด
องค์กรสาธารณะ เช่น สถาบันการศึกษา	ดำเนินการตามพันธกิจเพื่อสาธารณะ โดยมิได้มุ่งแสวงหากำไร
รัฐบาล	การสร้างสวัสดิการสูงสุดหรือการทำให้ประชากรทั้งหมดอยู่ดีกินดีมีสันติสุขสถาพร (สวัสดิการของประชาชน) 5 ด้าน คือ <ul style="list-style-type: none"> - ด้านความมั่นคงของชาติ - ด้านการบริหารและอำนวยความสะดวกแก่ประชาชน - ด้านการเมืองการปกครอง - ด้านศาสนา สังคม การศึกษา และสาธารณสุข - ด้านเศรษฐกิจ

3. เนื้อหาของโครงการ

3.1 วิทยาศาสตร์ (หลักความสงสัยกับหลักประจักษ์)

3.2 มนุษยศาสตร์ (หลักเหตุผลและหลักความรู้สึก)

4. ระดับโครงการ
 - 4.1 ระดับโครงการศึกษาค้นคว้าหาข้อเท็จจริงบางประการ ซึ่งเรียกว่า โครงการวิจัย
 - 4.2 ระดับโครงการที่เป็นแผน หรือแนวทางปฏิบัติ
5. สถานภาพของโครงการ
 - 5.1 โครงการนำร่อง
 - 5.2 โครงการขยายผล
6. ความสัมพันธ์ระหว่างโครงการ
 - 6.1 โครงการต่อเนื่อง/โครงการประจำ(งาน)
 - 6.2 โครงการปัจจุบันสัมพันธ์กับโครงการอื่นในแผนงานเดียวกัน ต้องประสานเกื้อกูล เพื่อความสำเร็จของแผนงานนั้น ๆ
 - 6.3 โครงการอิสระไม่ต่อเนื่องกับโครงการอื่นโดยตรง
7. การตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการ
 - 7.1 การวางแผนโครงการ (planning decision) กำหนดวัตถุประสงค์ของโครงการ
 - 7.2 การกำหนดโครงสร้าง (structuring decision) เลือกวิธีดำเนินโครงการ
 - 7.3 การนำไปสู่การปฏิบัติ (implementing decision) ดำเนินโครงการตามแผนที่กำหนด
 - 7.4 การพิจารณาวงจรของโครงการ (recycling decision) ผลลัพธ์ของโครงการ
8. ระบบบริหารของโครงการ/องค์การ
 - 8.1 ระบบราชการ
 - 8.2 รัฐวิสาหกิจ
 - 8.3 ระบบอิสระจากระบบราชการโดยมี พ.ร.บ.
 - 8.4 องค์กรมมหาชนในกำกับของรัฐ (พ.ร.ก.)
9. ระยะดำเนินโครงการ
 - 9.1 ก่อนเริ่มโครงการ
 - 9.2 ขณะโครงการดำเนิน
 - 9.3 สิ้นสุดโครงการ
10. การนำเสนอโครงการ
 - 10.1 แบบเหตุผลสัมพันธ์ (GPOAI)
 - 10.2 แบบประเพณีนิยม

การประเมินและการออกแบบประเมินโครงการ

1. ความหมายของการประเมิน

การประเมิน คือ การตัดสินคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

การประเมิน เป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด

การประเมิน คือ การเจาะต่อร่องเพื่อแสวงหาความสอดคล้องของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการประเมิน ได้แก่ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และผู้ได้รับผลกระทบจากการประเมิน เป็นต้น

2. วัฒนาการของการประเมิน แบ่งออกเป็น 5 ยุค

ยุคที่ 1 การวัด (การทดสอบ)

ในยุคนี้การวัดและการประเมินมีความหมายเหมือนกัน เอกลักษณะของยุคนี้คือ การกำหนดตัวแปร แล้วแสวงหาวิธีหรือเครื่องมือเพื่อวัดตัวแปรขึ้น เช่น จะพิจารณารับเข้าเรียนในมหาวิทยาลัยก็พิจารณาจากคะแนนความถนัด คะแนนสอบวิชาต่างๆ เป็นต้น ในยุคนี้มุ่งพัฒนาแบบทดสอบมาตรฐานเป็นหลัก

ยุคที่ 2 การบรรยายลักษณะ

เป็นการบรรยายหรือพรรณนาลักษณะถึงจุดแข็งและจุดอ่อนที่กำหนดขึ้น โดยอาศัยผลจากการวัด การวัดเป็นส่วนหนึ่งของการประเมิน กล่าวคือ การประเมินเป็นการพิจารณาว่าได้บรรลุวัตถุประสงค์เพียงใด

การประเมินโครงการในยุคนี้ เน้นตามกระบวนการประเมินตามวัตถุประสงค์ หรือตัวแบบการประเมินที่ยึดวัตถุประสงค์เป็นหลัก (Goal-Based Model)

ยุคที่ 3 การตัดสิน

ในยุคนี้ ผู้ประเมินแสดงบทบาทเป็นผู้ตัดสิน (judge) โดยยังดำรงบทบาททางเทคนิคการวัด และบทบาทการให้คำอธิบาย ตัวแบบที่เสนอในยุคนี้มีหลายตัวแบบ เช่น ตัวแบบการตัดสินใจโดยผู้เชี่ยวชาญ (Connoisseurship Model) ตัวแบบ Countenance Model ตัวแบบ CIPP เป็นต้น เอกลักษณะของการประเมินในยุคนี้ก็คือ การพิจารณาตัดสินเป็นส่วนหนึ่งของการประเมิน และเป็นสัญลักษณ์ของการประเมินในยุคนี้

ยุคที่ 4 การตอบสนองและสร้างสรรค์

ในยุคนี้ นักประเมินจะเป็นผู้สร้างสรรวิธีวิธี (methodology) ในการกำหนดคำถามและการเข้าถึงข้อมูลด้วยหลากหลายวิธีบนพื้นฐานความเห็นและความต้องการของผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับสิ่งที่จะประเมิน เส้นใยทางการประเมินเพื่อตอบสนองและสร้างสรรค์มี 4 ประการ คือ

- 1) เป็นการศึกษาสืบค้นในสภาพปกติตามธรรมชาติ
- 2) ใช้มนุษย์เป็นเครื่องมือวิจัย
- 3) ผู้ประเมินมีฐานะเป็นผู้เรียนผู้แสวงหา มิใช่ผู้รู้ในทูลเรื่อง
- 4) ผู้ประเมินมีสิทธิในการสรุปความรู้จากความจริงที่มีผู้ให้ข้อมูล และความรู้สึกและประสบการณ์ของผู้ประเมินเอง

บทบาทของผู้ประเมินในยุคนี้ นอกจากมีบทบาทของเทคนิค บทบาทของการอธิบาย และบทบาทในการใช้ดุลยพินิจตัดสินแล้ว ยังมีบทบาทเกิดขึ้นเป็นเอกลักษณ์ของนักประเมินในยุคตอบสนองและสร้างสรรค์ คือ การให้ความร่วมมือมากกว่าเป็นผู้ควบคุม บทบาทเป็นผู้แสวงหาและผู้แนะนำมากกว่าเป็นเพียงผู้สังเกตการณ์ บทบาทในการเป็นผู้สร้างความจริงมากกว่าเป็นผู้ค้นพบความจริง และเป็นผู้มีบทบาทในการเป็นตัวกลางเพื่อการเปลี่ยนแปลง

กูบา และลินคอล์น (Guba and Lincoln, 1989) ได้เสนอกระบวนการประเมินตอบสนองและสร้างสรรค์ 12 ขั้นตอน คือ

- 1) การเริ่มทำสัญญาระหว่างผู้ประเมินและผู้ว่าจ้างให้ประเมิน
- 2) การจัดระบบการประเมิน โดยเตรียมการผู้ประเมิน เครื่องอำนวยความสะดวก ผู้เข้าถึงข้อมูล และการสร้างความคุ้นเคยกับบริบทของท้องถิ่นที่จะประเมิน
- 3) การจำแนกผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการประเมิน ซึ่งแบ่งเป็น ผู้แทน ผู้ได้รับประโยชน์ และผู้รับผลเสียจากการประเมิน
- 4) การพัฒนางวงจรการอธิบาย เพื่อสร้างสรรค์ร่วมภายในกลุ่ม
- 5) การทดสอบและการขยายการสร้างสรรค์ร่วมของผู้เกี่ยวข้อง
- 6) การเลือกประเด็นที่เป็นประโยชน์ การเสียประโยชน์ และปัญหาที่ยังไม่มีข้อยุติ
- 7) การจัดลำดับปัญหาที่ยังไม่มีข้อยุติตามโอกาสของการที่จะได้ข้อยุติของปัญหา
- 8) การแสวงหาความรู้และข้อมูลเพิ่มเติม
- 9) การเตรียมวาระเพื่อการเจรจา ต่อรอง ทำความเข้าใจในปัญหา ผู้เกี่ยวข้อง มูลเหตุแห่งปัญหา อบรมวิธีแก้ปัญห และทดลองเจรจากับบางคน
- 10) ดำเนินการเจรจาตามวงจรของการประเมินแบบมีส่วนร่วม ผลการเจรจนำไปสู่ความเห็นพ้องที่นำไปสู่การปฏิบัติ การมีความเห็นพ้องบางส่วน และยังคงไม่มีความเห็นพ้อง
- 11) รายงาน เน้นการรายงานเกี่ยวกับการแสดงหรือผลการสร้างสรรค์ร่วมของผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่าย
- 12) การเริ่มวงจรใหม่ การประเมินตามแนวทางนี้มีแนวโน้มที่จะพบปัญหามากกว่าข้อสรุป จึงต้องดำเนินการในวงจรใหม่ด้วยการอธิบาย และได้แย้งเชิงเหตุผลต่อไปเรื่อยๆ ไม่มีสิ้นสุด

ยุคที่ 5 การอธิบายปรากฏการณ์ที่สรุปเป็นนัยทั่วไป

การประเมินเพื่อมุ่งหาคำอธิบายปรากฏการณ์ที่สรุปเป็นนัยทั่วไปได้เป็นการแก้จุดอ่อนของการประเมิน โดยใช้ประโยชน์จากทฤษฎีโปรแกรม (program theory) และทฤษฎีเน้นวิจัย (research-based theory) การประเมินที่มุ่งอธิบายปรากฏการณ์ที่เป็นข้อสรุปเชิงนัยทั่วไปเป็นการประเมินที่เน้นทฤษฎีซึ่งสามารถให้คำอธิบายของคำถาม “why and how” กล่าวคือเป็นคำอธิบายถึงเหตุและผลของความสำเร็จและความล้มเหลวของโปรแกรมหรือโครงการที่มุ่งประเมิน นั่นคือ ผลประเมินเป็นตัวแทนความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของประสิทธิผลของโครงการหรือโปรแกรมที่มุ่งประเมินนั่นเอง (Cronbach, 1982; Chen and Rossi, 1980; Chen, 1990)

3. วิธีวิทยาการประเมิน 3 แนวทาง

3.1 การประเมินโดยการทดลอง ซึ่งเป็นการจัดกระทำตัวแปรทดลองแล้วสรุปผลจากตัวแปรทดลองนั้น ๆ เช่น

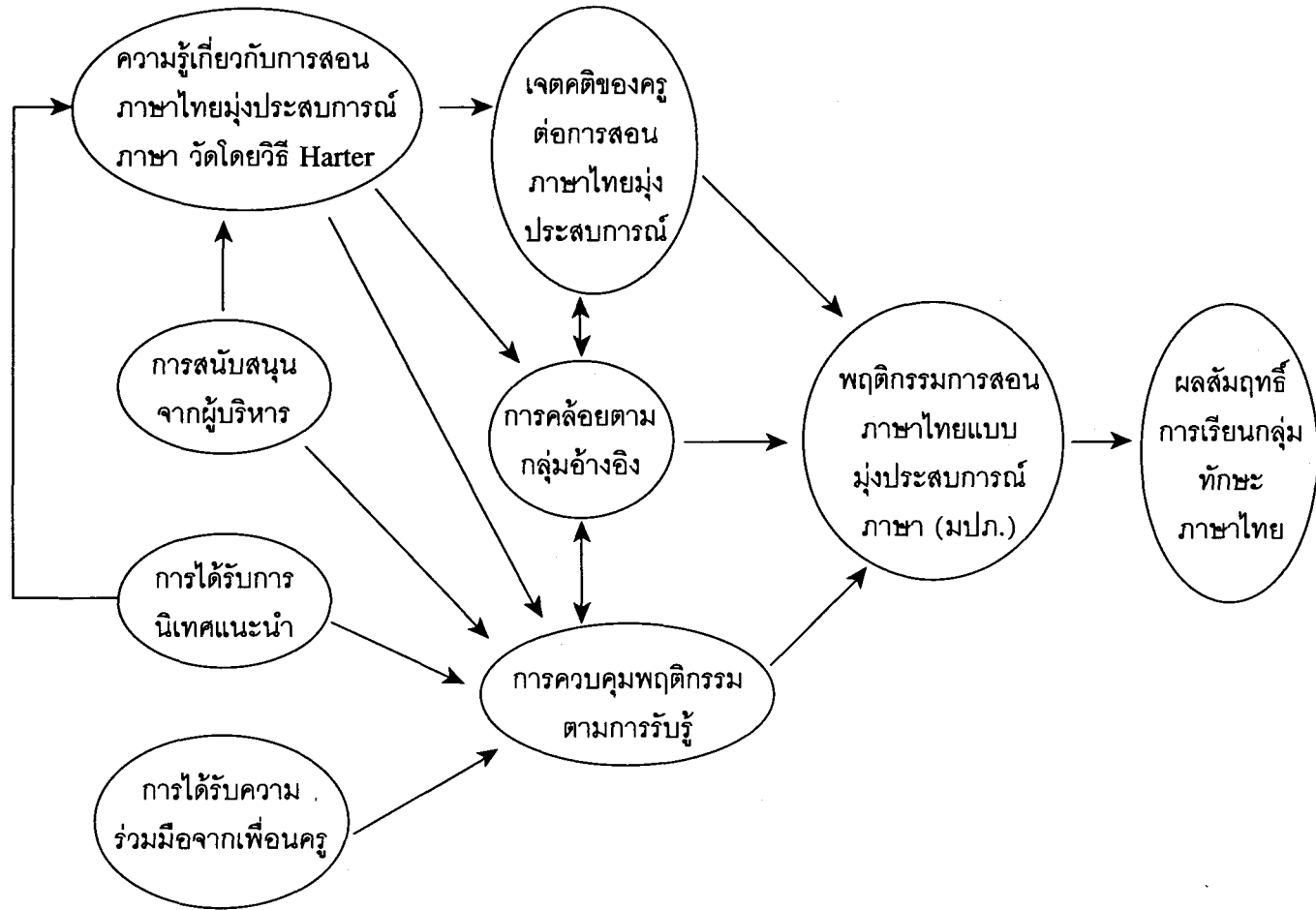
R	x	O _E	กลุ่มทดลอง
R		O _C	กลุ่มเปรียบเทียบ (ควบคุม)

3.2 การประเมินโดยยึดผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นหลัก กล่าวคือ เป็นการประเมินที่มุ่งแสวงหาสารสนเทศ เพื่อตอบสนองความต้องการใช้ประโยชน์ของผู้เกี่ยวข้องหรือผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย ตัวแบบในการประเมินตามแนวนี้ เช่น ตัวแบบการประเมินเพื่อตอบสนองและสร้างสรรค์ของ Guba and Lincoln และลินคอล์น ตัวแบบการตอบสนองของ Stake ตัวแบบ CIPP และอื่น ๆ (ดูการประเมินในยุคที่ 4)

3.3 การประเมินมุ่งอธิบายปรากฏการณ์ที่สรุปเป็นนัยทั่วไปซึ่งเป็นการประเมินโครงการที่มุ่งตอบคำถาม “why and how” กล่าวคือ เป็นการประเมินโดยใช้ทฤษฎีนำ และเป็นการประเมินเพื่อสร้างทฤษฎีเชิงตัวแบบอธิบายความสำเร็จหรือความล้มเหลวของโปรแกรมหรือโครงการ (ดูการประเมินยุคที่ 5)

3.3.1 การประเมินตามทฤษฎีจุลภาค คือ ทฤษฎีโปรแกรม

3.3.2 การประเมินตามทฤษฎีมหภาค ซึ่งเป็นทฤษฎีจากการวิจัยโดยเทคนิคการสังเคราะห์งานวิจัยเชิงปริมาณ เช่น การวิเคราะห์ห่อภิมาณ (meta analysis) เป็นต้น และโดยตัวแบบโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรเหตุและตัวแปรผล ดังตัวอย่างต่อไปนี้



ตัวแบบเชิงโครงสร้างสำหรับการประเมินโครงการ มปภ.

◆ การออกแบบประเมินผลให้สอดคล้องกับธรรมชาติของโครงการ ◆

4. ตัวชี้วัด

4.1 ความหมายของตัวชี้วัด (หรือตัวบ่งชี้)

ตัวชี้วัด หมายถึง สารสนเทศที่บ่งบอกสภาวะ หรือสภาพการณ์ในลักษณะใดลักษณะหนึ่งของสิ่งที่เราสนใจ ซึ่งสารสนเทศดังกล่าวอาจอยู่ในรูปของข้อความ ตัวประกอบ ตัวแปร หรือค่าที่สังเกตได้เป็นตัวเลข โดยการนำข้อมูลตัวแปร หรือข้อเท็จจริงมาสัมพันธ์กัน เพื่อให้เกิดค่าที่สามารถชี้ให้เห็นลักษณะของสภาพการดำเนินงาน หรือผลการดำเนินงานนั้น ๆ ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้

4.2 ประเภทของตัวชี้วัด

4.2.1 ตัวชี้วัดเชิงระบบ ซึ่งแบ่งเป็นตัวชี้วัดปัจจัยนำเข้า ตัวชี้วัดกระบวนการ ตัวชี้วัดผลลัพธ์

4.2.2 ตัวชี้วัดที่เป็นตัวแทน

- 1) ตัวชี้วัดเดี่ยว เช่น อัตราส่วนนักเรียนต่อประชากร
- 2) ตัวชี้วัดรวมหรือผสม เช่น GPA

ลักษณะของตัวชี้วัดที่พบมากในทางการศึกษา อัตราส่วนซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างตัวแปร 2 ตัว สัดส่วนซึ่งเป็นการเปรียบเทียบส่วนย่อยกับส่วนรวม เลขดัชนี (มีฐาน = 100) อัตราการเจริญเติบโต

4.3 กระบวนการพัฒนาตัวชี้วัด

4.3.1 คัดเลือกตัวแปรที่จะอธิบายสภาพการณ์ที่มุ่งศึกษาโดยอาศัยทฤษฎี เอกสารที่เกี่ยวข้อง หรือฉันทามติ (consensus) ของผู้เชี่ยวชาญ

4.3.2 สังเคราะห์หรือรวมตัวแปร

- 1) การรวมทางพีชคณิต

$$I = V_1 + V_2$$

- 2) การรวบรวมแบบทวีคูณ

$$I = V_1 \times V_2$$

4.3.3 การกำหนดน้ำหนักของตัวแปร

- 1) ใช้ความเห็นของนักวิจัย และนักวางแผน โดยการประชุมพิจารณา หรือ

ใช้เทคนิคเดลฟาย

- 2) ใช้วิธีทางสถิติ เช่น การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ การวิเคราะห์องค์ประกอบ

เป็นต้น

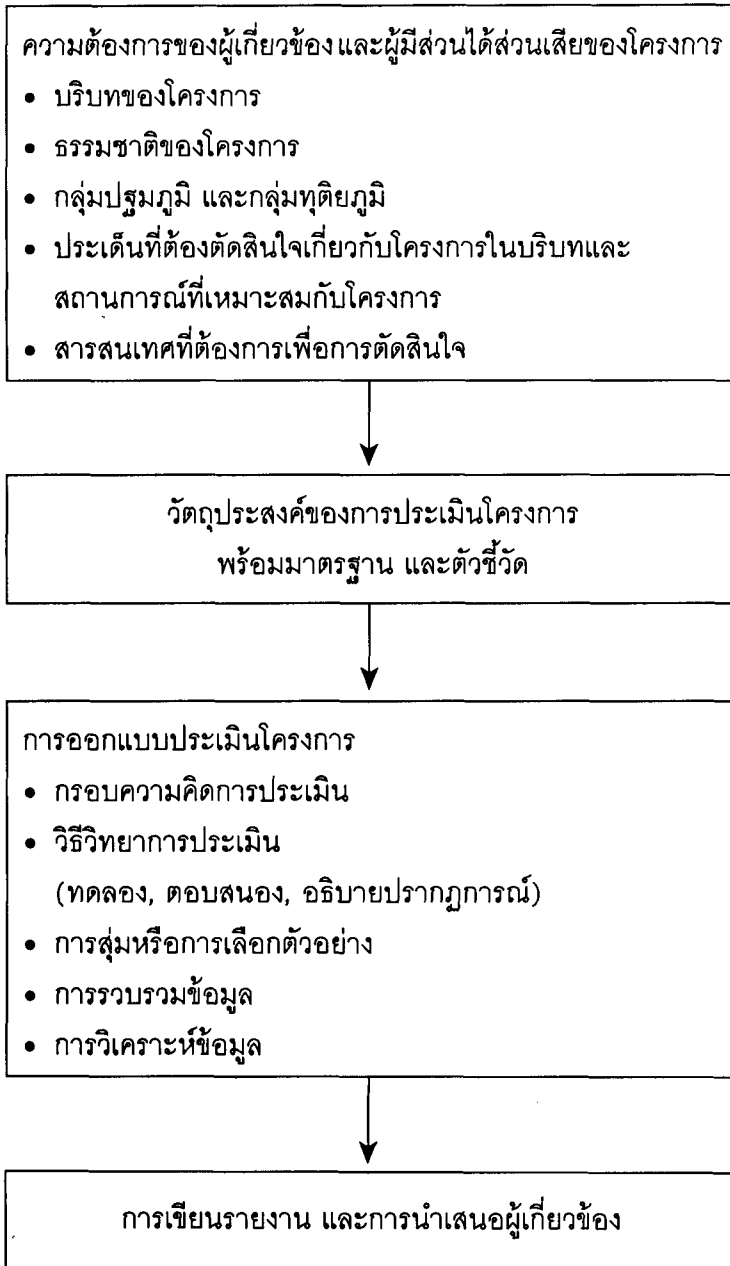
5. การออกแบบประเมิน

การออกแบบประเมิน หมายถึง การกำหนดตัวแบบ ขอบเขต และแนวทางในการประเมิน เพื่อให้ได้คำตอบหรือสารสนเทศตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ และประสิทธิภาพ โดยมีทั้งความตรงภายใน (internal validity) ความตรงภายนอก (external validity) รวมทั้ง ประหยัดทรัพยากร

การประเมินจะมีความตรงภายในก็ต่อเมื่อความผันแปรที่เกิดขึ้นกับตัวแปรตามเป็นผล เนื่องจากตัวแปรอิสระ ส่วนการประเมินจะมีความตรงภายนอก เมื่อผลการวิเคราะห์จากกลุ่มตัวอย่างสามารถสรุปอ้างอิงไปยังประชากรเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง หรือสามารถนำผลประเมินไปสรุปใช้ในสถานการณ์อื่นที่คล้ายคลึงได้อย่างถูกต้อง

การออกแบบประเมินมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ การกำหนดกรอบความคิด และวิธี วิทยาการประเมิน การออกแบบสุ่มตัวอย่างหรือคัดเลือกตัวอย่าง การออกแบบการวัดตัวแปร การออกแบบการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนของการออกแบบประเมินมีดังนี้



ตัวแบบของการประเมิน

วัตถุประสงค์ของการประเมิน	ตัวชี้วัด	แหล่งข้อมูลและวิธีรวบรวมข้อมูล	การวิเคราะห์ข้อมูล

โดยสรุปโครงการเป็นกลุ่มของกิจกรรมที่มุ่งบรรลุวัตถุประสงค์หลักเดียวกัน มีการกำหนดวันเริ่มต้นและสิ้นสุดของโครงการที่ชัดเจน เป้าหมายเชิงปรัชญาของโครงการจะต้องพิจารณาในระดับครอบครัว ระดับหน่วยธุรกิจ ระดับองค์กรสาธารณะ และระดับรัฐบาล นอกจากนั้นยังต้องพิจารณาถึง เนื้อหาของโครงการ ระดับของโครงการ สถานภาพของโครงการ ความสัมพันธ์ระหว่างโครงการ การตัดสินใจเกี่ยวกับโครงการ ระบบบริหารของโครงการ/องค์กร ระยะดำเนินโครงการ ตลอดจนการนำเสนอโครงการ ส่วนการประเมินและการออกแบบโครงการ จะต้องคำนึงถึงการประเมินในแง่ความหมายของการประเมิน วิวัฒนาการของการประเมิน วิธีวิทยาการประเมิน ซึ่งมี 3 แนวทาง คือการประเมินโดยการทดลอง การประเมินโดยยึดผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเป็นหลัก และการประเมินที่มุ่งอธิบายปรากฏการณ์ที่สรุปเป็นนัยทั่วไป นอกจากนี้การออกแบบการประเมินให้สอดคล้องกับธรรมชาติของโครงการจะต้องพิจารณาที่ตัวชี้วัดของสิ่งที่จะประเมินด้วย โดยทำการออกแบบประเมินตามขั้นตอนดังนี้คือ ขั้นแรก พิจารณาความต้องการของผู้เกี่ยวข้อง และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของโครงการ ขั้นที่สอง กำหนดวัตถุประสงค์ของการประเมินโครงการพร้อมทั้งมาตรฐานและตัวชี้วัด ขั้นที่สาม ทำการออกแบบการประเมินโครงการ และขั้นที่สี่ เขียนรายงานและการนำเสนอผู้เกี่ยวข้อง

เอกสารอ้างอิง

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2544). **วิธีวิทยาการประเมิน: ศาสตร์แห่งคุณค่า**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (บรรณาธิการ: 2535). **รวมบทความทางการประเมินโครงการ**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Guba, E.G., and Lincoln, Y.S. (1989). **Fourth generation evaluation**. Newbury Park: Sage publications.

A Comparison of Efficiency of Latent Growth Curve, Multilevel and Quasi-Simplex Models in Measuring Univariate and Multivariate Longitudinal Change*

Somtawin Wijitwanna

ABSTRACT

This research had two purposes. The first purpose was to compare the efficiency of latent growth curve models, multilevel models and quasi-simplex models in univariate longitudinal change. The second purpose was to compare the efficiency of latent growth curve models, multilevel models and quasi-simplex models in multivariate longitudinal change. The new quasi-simplex with latent growth models developed in this research in order to explain the latent intercept and slope parameters. The model fit indices were Chi-square, GFI, CFI, Root Mean Squared Residual (RMR) and Root Mean Squared Error of Approximation (RMSEA). The longitudinal 5 wave data (3 weeks per wave) collected from the population of 469 Mathayom Suksa 2 students in Samutsongkram Province in the 1998 academic year, The research instruments were the five Paralleled Mathematics Tests, each test consisting 2 traits Calculation and Problem Solving, the main processes of developing tests were constructing item-specification and equating some empirical nonparallel tests. The multilevel models employ HLM software, the latent growth curve models and quasi-simplex models employ covariance structure EQS software.

Results indicated that the latent growth curve models was the best efficiency in univariate and multivariate longitudinal change, The new quasi-simplex with latent growth models was the second efficiency and the last was the multilevel model.

* Doctoral dissertation of Department of Educational Research, Chulalongkorn University under the advice of Assoc. Prof. Sirichai Kanjanawasee, Ph.D. and Assist. Prof. Suchada Bowarnkitiwong, Ph.D.

การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการ ที่มีตัวแปรแฝงโมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว ชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ*

สมถวิล วิจิตรวรรณนา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์สำคัญ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว ชนิดตัวแปรเดียวและชนิดตัวแปรพหุ ระหว่างโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง โมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น การศึกษาการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดียวเพื่ออธิบายพัฒนาการของการเรียนรู้แต่ละคุณลักษณะ การศึกษาการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวตัวแปรพหุเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 พัฒนาการของการเรียนรู้แต่ละคุณลักษณะ ดัชนีที่ใช้ในการเปรียบเทียบ คือ สถิติไค-สแควร์ ดัชนี GFI และ CFI ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ (RMR) และความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) ข้อมูลการวิจัยได้จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 469 คนในจังหวัดสมุทรสงคราม ปีการศึกษา 2542 โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลซ้ำจำนวน 5 ครั้ง ห่างกัน 3 สัปดาห์ เครื่องมือการวิจัยคือ แบบสอบคูขนานวิชาคณิตศาสตร์ ที่วัด 2 คุณลักษณะคือการคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา กระบวนการพัฒนาเครื่องมือที่สำคัญคือ การสร้างลักษณะเฉพาะของข้อสอบและการปรับเทียบคะแนนระหว่างแบบสอบสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลโมเดลพหุระดับใช้โปรแกรม HLM โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม EQS โมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ ได้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้อธิบายค่าคะแนนเริ่มต้นและอัตราพัฒนาการที่แท้จริง

ผลการวิเคราะห์พบว่า โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง เป็นโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงที่มีประสิทธิภาพสูงสุดทั้งชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ รองลงมาคือโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ และโมเดลพหุระดับ

* อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ศิริชัย กาญจนวาสี อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาดา บวรกิตติวงศ์ วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา ปีการศึกษา 2543

ความหมาย และวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว

การวัดพัฒนาการหรือการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้เป็นประเด็นได้รับความสนใจมานานตั้งแต่ประมาณปี ค.ศ.1924 ในช่วงเวลาที่ผ่านมามีการพัฒนาและนำเสนอวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลง หลากหลายวิธี The International Encyclopedia of Education (1994) แบ่งประเภทของการวัดการเปลี่ยนแปลงในเชิงปริมาณเป็น 2 ประเภท คือ วิธีการวัดแนวเดิม และวิธีการวัดแนวใหม่ การวัดแนวเดิมได้จากข้อมูลการวัด 2 ครั้ง ซึ่งวิธีส่วนใหญ่ไม่มีการประมาณค่าความคลาดเคลื่อนในการวัด สำหรับวิธีการวัดแนวใหม่ได้จากการวัดหลายครั้ง หรือเรียกว่า การวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว

การวัดพัฒนาการเป็นการวัดคุณลักษณะของนักเรียนคนเดิม ที่มีการวัดตั้งแต่ 2 ครั้งอย่างต่อเนื่องกัน โดยใช้เครื่องมือชุดเดิมหรือเครื่องมือที่เป็นคู่ขนานกัน วิธีการวัดพัฒนาการหรือการวัดการเปลี่ยนแปลงแนวดั้งเดิมวิเคราะห์จากคะแนนจากการวัด 2 ครั้ง คือ ก่อนเรียนและหลังเรียน เรียกว่าคะแนนความแตกต่าง (difference score) วิธีการวัดแบบนี้เป็นวิธีพื้นฐานที่เข้าใจง่าย สะดวกในการคิดคำนวณ แต่ไม่สามารถประมาณค่าความคลาดเคลื่อนในการวัดแต่ละครั้งได้ ต่อมามีการพัฒนาวิธีการใหม่ ๆ ขึ้นมา ได้แก่ วิธีการหาคะแนนการเปลี่ยนแปลงเศษเหลือ วิธีการหาคะแนนการเปลี่ยนแปลงที่เป็นอิสระจากคะแนนจริงก่อนเรียน วิธีการของ Lord ที่ใช้การถดถอยทางสถิติในการประมาณค่า เป็นต้น วิธีการหาคะแนนเพิ่มสัมพัทธ์ รายละเอียดศึกษาได้จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาการเปลี่ยนแปลง เช่น อรุณี อ่อนสวัสดิ์ (2537) วิธีการวัดแบบเดิมส่วนใหญ่สรุปได้ว่าเป็นการวิเคราะห์คะแนนดิบที่ไม่ได้นำความคลาดเคลื่อนในการวัดเข้ามาร่วมวิเคราะห์ การวัด 2 ครั้งเหมือนการกำหนดวิธีการเปลี่ยนแปลงเป็นรูปแบบเส้นตรงเพียงอย่างเดียว ทั้งที่แบบแผนการเปลี่ยนแปลงอาจเป็นรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่ไม่ใช่เส้นตรง เช่น แบบเส้นโค้ง แบบหลายโค้ง แบบโลจิส เป็นต้น

การวัดพัฒนาการแนวใหม่ หรือการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวที่ได้จากการวัดหลายครั้ง มีการพัฒนามากขึ้นในช่วงต้นคริสต์ทศวรรษ 1990 จากแนวคิดที่ว่าแบบแผนพัฒนาการของพฤติกรรมมนุษย์อาจเป็นรูปแบบอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เส้นตรง วิธีการวัดและวิเคราะห์พัฒนาการวิธีใหม่ ๆ จึงได้รับการนำเสนอขึ้นมา โดยนักวิจัยวิทยานำความก้าวหน้าของวิธีวิทยาด้านการวัด สถิติ และเทคโนโลยีมาประยุกต์ใช้ ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว วิธีการวัดแนวใหม่เท่าที่ผู้วิจัยรวบรวมได้มีประมาณ 10 วิธี ผู้วิจัยสามารถจัดกลุ่มวิธีวิทยาด้านการวัดการเปลี่ยนแปลงแนวใหม่เหล่านี้ได้เป็น 4 กลุ่มหลัก ๆ ตามลักษณะวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้ กลุ่มแรกเป็นการประยุกต์ใช้โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural Equation Modeling หรือ SEM) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายหลักคือการทดสอบสมมติฐานทางสถิติที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สังเกตได้กับตัวแปรที่สังเกตไม่ได้

◆ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงโมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ ◆
ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ

(ตัวแปรแฝง) เช่น โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง โมเดลกึ่งซิมเพลกซ์หรือการถดถอยแบบออโต เป็นต้น กลุ่มที่สองคือการประยุกต์ใช้โมเดลสัมประสิทธิ์เชิงสุ่ม (Random Coefficient Models) เป็นวิธีการที่มีจุดมุ่งหมายหลักคือวิเคราะห์ข้อมูลที่มีโครงสร้างลดหลั่นหลายระดับ กลุ่มที่สามเป็นกระบวนการวิธีการทฤษฎีการวัดเชิงพลวัต (Dynamic Measurement Theory) ซึ่งเป็นวิธีการวิเคราะห์ที่อิงแนวคิดทฤษฎีการวัด กลุ่มที่สี่เป็นการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ เช่น การวิเคราะห์อนุกรมเวลา การวิเคราะห์การเหลื่อมรอด เป็นต้น สำหรับผลที่ได้จากวิธีการเปลี่ยนแปลงแนวใหม่ ผู้วิจัยจัดกลุ่มได้เป็น 5 ประเภท คือ คะแนนการเปลี่ยนแปลง สัดส่วนบุคคลที่เกิดการเปลี่ยนแปลง ปริมาณเวลาที่เกิดการเปลี่ยนแปลงตามเป้าหมาย แบบแผนการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของสิ่งที่วัด และการจำแนกคุณลักษณะที่เปลี่ยนแปลงออกจากคุณลักษณะที่ไม่เปลี่ยนแปลง เป็นต้น

การวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวในการวิจัยครั้งนี้

ในการวิจัยครั้งนี้มุ่งการวัดปริมาณการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงศึกษาคะแนนการเปลี่ยนแปลงที่ได้การวัดการเปลี่ยนแปลงแนวใหม่ที่มีการวัดหลายครั้งต่อเนื่องกัน เนื่องจากแบบแผนพัฒนาการของผู้เรียนอาจเป็นได้ทั้งแบบเส้นตรงและมีข้อเส้นตรง การเลือกใช้โมเดลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในการศึกษาครั้งนี้ คำนึงถึงโครงสร้างของระดับข้อมูลและกรอบแนวคิดของโมเดลที่สอดคล้องกับการอธิบายพัฒนาการของการเรียนรู้ได้ ซึ่งเป็นการวัดที่ใช้การวิเคราะห์ระดับคะแนนจริง นำความคลาดเคลื่อนในการวัดมารวมวิเคราะห์ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง โมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ และโมเดลพหุระดับในการศึกษาคะแนนการเปลี่ยนแปลงทั้งชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ

โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง (Latent Growth Curve Models : LGC) เป็นโมเดลที่ใช้กรอบวิเคราะห์แบบสมการโครงสร้าง (SEM) ที่มีลักษณะเด่นคือ เป็นความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงจากคะแนนการวัดที่เป็นตัวแปรสังเกตได้หรือคะแนนดิบมาสู่คะแนนจริงที่เป็นตัวแปรแฝง เป็นรูปแบบที่ยอมรับกันทั่วไปว่ามีความแกร่งและมีความแม่นยำในเชิงสถิติ มีความยืดหยุ่นสูงในการปรับขยายจากการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวที่มีตัวแปรตาม 1 ตัวหรือโมเดลตัวแปรเดียว (univariate change) มาสู่การวัดตัวแปรตามหลายตัวหรือโมเดลตัวแปรพหุ (multivariate change) โมเดล LGC มีจุดเด่นหลายประการ คือ เป็นโมเดลประหยัด ง่ายต่อการตีความ ไม่มีความลำเอียงในการประมาณค่า สามารถประมาณค่าได้อย่างดีแม้แบบแผนพัฒนาการจะเป็นเส้นตรงหรือไม่เป็นเส้นตรงก็ตาม สามารถประมาณค่าอัตราการเปลี่ยนแปลงและความคลาดเคลื่อนในการวัดได้ แม้กลุ่มตัวอย่างจะน้อยหรือเมื่อมีการขาดหายของข้อมูล (McArdle and Hamagami,

1995; Willet and Sayer, 1994) และนักวิจัยวิทยาลัยหลายท่านสนับสนุนการใช้วิธีโค้งพัฒนาการ ว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุดวิธีหนึ่งในการศึกษาการเปลี่ยนแปลง คือ Rogosa, Brandt and Zimowski (1982), Rogosa and Willet (1985) Stoolmiller (1994) และ Duncan และคณะ (1999) โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง มีกรอบแนวคิดว่าจะเน้นการวัดแต่ละครั้ง เป็นคะแนนผสม (composite score) ที่ประกอบด้วยคะแนนแฝง 3 ส่วน คือ คะแนนเริ่มต้น อัตราพัฒนาการ และคะแนนความคลาดเคลื่อนในการวัด โดยที่องค์ประกอบพร้อมที่แฝงอยู่ในคะแนนการวัดทุกครั้ง คือ คะแนนเริ่มต้นและอัตราพัฒนาการ ส่วนคะแนนความคลาดเคลื่อนในการวัดเป็นองค์ประกอบเฉพาะของการวัดแต่ละครั้ง คะแนนที่เปลี่ยนแปลงไปจะต้องเกี่ยวข้องกับเวลาอย่างเป็นระบบ

งานวิจัยที่ใช้โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงในการวัดการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ ได้แก่ McArdle and Eapen (1987) ใช้โมเดลนี้ศึกษาพัฒนาการของระดับสติปัญญาของเด็กที่ทำการวัด 4 ครั้ง Stoolmiller (1994) ใช้โมเดลนี้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมที่ต่อต้านสังคม จากวัยเด็กไปถึงวัยรุ่น มีการเก็บข้อมูลติดตามจำนวน 4 ครั้ง เป็นการศึกษาทั้งชนิดตัวแปรเดี่ยว และชนิดตัวแปรพหุ สำหรับชนิดตัวแปรเดี่ยว คือ ศึกษาแบบแผนการเปลี่ยนแปลง และชนิดตัวแปรพหุที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมจากวัยเด็ก มาสู่วัยรุ่น ตอนต้น งานวิจัยของ Duncan and Duncan (1996) นำโมเดลนี้ไปเพื่อศึกษาการขาดหายของข้อมูล ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของการใช้สารเสพติดของวัยรุ่นจากการติดตาม 5 ครั้ง Piccinnin (1994) ใช้วิเคราะห์โมเดลนี้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงด้านความรู้กับกลุ่มผู้สูงอายุ Willett and Sayer (1996) ใช้โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างข้ามโดเมน คือระหว่างการทำอ่านและคณิตศาสตร์ที่มีการวัด 3 ครั้ง เมื่อกำหนดลักษณะการแจกแจงความคลาดเคลื่อนและความแปรปรวนความคลาดเคลื่อนในรูปแบบต่าง ๆ

ส่วนโมเดลพหุระดับ (Multilevel Models: MLM) เป็นการประยุกต์ใช้โมเดลสัมประสิทธิ์เชิงสุ่ม (Random Coefficient Models) เป็นโมเดลที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของบุคคลอย่างน้อย 2 ระดับ คือ พัฒนาการรายบุคคลจากการวัดหลายครั้ง แสดงถึงความผันแปรภายในของบุคคลนั้น (within-subject) และพัฒนาการของบุคคลเป็นส่วนหนึ่งของพัฒนาการระหว่างบุคคล (between-subjects) ดังนั้นโมเดลการวัดรายบุคคลที่มีเวลาเป็นตัวแปรอิสระจึงเป็นหน่วยระดับย่อยที่ซ้อนใน (nested data) พัฒนาการระหว่างบุคคล ผลการวิเคราะห์ระดับแรกได้ค่าคะแนนพัฒนาการภายในบุคคล และระดับที่สองได้คะแนนพัฒนาการระหว่างบุคคล นอกจากนั้นโมเดลพหุระดับมีกระบวนการวิเคราะห์ที่ให้ความสนใจความแตกต่างระหว่างหน่วยที่วิเคราะห์ เป็นการลดความผิดพลาดในการสรุปผลระหว่างระดับ

◆ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงโมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ ◆
ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ

งานวิจัยที่ใช้โมเดลพหุระดับในการวัดเปลี่ยนแปลง ได้แก่ Bryk and Raudenbush (1987) ใช้โมเดลพหุระดับที่วิเคราะห์ 2 ระดับในการศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียนที่มีการวัด 4 ครั้ง และการวิเคราะห์ 3 ระดับในการศึกษาพัฒนาการของคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ที่มีการวัด 4 ครั้ง Burchinal และคณะ (1994) ใช้โปรแกรม HLM เปรียบเทียบพัฒนาการของเด็กปกติกับเด็กพิการเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกัน-ต่างวัยกัน มีการเก็บข้อมูลจำนวน 4-8 ครั้ง Yang and Goldstein (1996) ใช้โมเดลพหุระดับที่วิเคราะห์ 2 ระดับ ในการพยากรณ์พัฒนาการของร่างกายของกลุ่มทารกที่จำแนกตามเพศและเมือง จำนวนครั้งของข้อมูลกลุ่มตัวอย่างมีตั้งแต่ 1-17 ครั้ง สำหรับการวิเคราะห์ 3 ระดับ ใช้ข้อมูลการสอบระดับมัธยมศึกษาแก่นักเรียนจำนวน 3 รุ่นติดต่อกัน จำแนกตามโรงเรียน สังกัด และเขต เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการทางวิชาการของโรงเรียน

สำหรับโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์มีกรอบแนวคิดเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางการเรียนรู้ว่า ผลการเปลี่ยนแปลงทางการเรียนรู้ในครั้งหลังจะได้รับอิทธิพลการส่งถ่ายความรู้จากครั้งก่อนหน้านั้น ซึ่งตรงกับหลักการถดถอยแบบออโต (autoregressive model) Joreskog (1970, 1979) ได้ประยุกต์โมเดลกึ่งซิมเพลกซ์มาใช้วิธีสมการโครงสร้าง (SEM) จึงมีลักษณะเด่นเช่นเดียวกับโมเดลโค้งพัฒนาการ กล่าวคือ เป็นความสัมพันธ์ที่เชื่อมโยงจากคะแนนการวัดมาสู่คะแนนจริง เป็นรูปแบบที่ยอมรับกันทั่วไปว่ามีความแกร่งและมีความพอเพียงในเชิงสถิติ มีความยืดหยุ่นสูงในการปรับขยายจากการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวโมเดลตัวแปรเดียวมาเป็นโมเดลตัวแปรพหุได้ แต่ต่างกันว่าตัวแปรแฝงของโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ คือ คะแนนจริงของการวัดแต่ละครั้ง คะแนนการเปลี่ยนแปลงเป็นการพิจารณาการเพิ่มหรือลดของคะแนนจริงระหว่างครั้งการวัดที่ติดกัน คะแนนการเปลี่ยนแปลงจึงมีหลายค่าและเป็นค่าที่เป็นอิสระจากการวัดแต่ละครั้ง เนื่องจากแนวคิดเรื่องพัฒนาการของโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์เป็นกรอบแนวคิดพัฒนาการที่สมเหตุสมผลมาก ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้พัฒนาโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์โมเดลใหม่ที่จะสามารถอธิบายอัตราพัฒนาการต่อกรวัดเวลาได้ โดยการประยุกต์แนวคิดโค้งพัฒนาการว่า คะแนนจริงของการวัดแต่ละครั้งได้รับอิทธิพลจากคะแนนแฝงพัฒนาการ 2 ส่วน คือ คะแนนเริ่มต้นที่แท้จริง และอัตราพัฒนาการที่แท้จริง อัตราพัฒนาการที่แท้จริงจะได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนพัฒนาการจริงของทุกครั้งการวัด ส่วนคะแนนเริ่มต้นที่แท้จริงได้จาก คะแนนจริงจากการวัดครั้งแรก ทั้งคะแนนเริ่มต้นที่แท้จริงและพัฒนาการที่แท้จริงเป็นองค์ประกอบร่วมของคะแนนจริงแต่ละครั้ง โมเดลใหม่นี้เรียกว่า โมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ (Quasi-simplex models with latent growth) ที่ใช้ในศึกษาเปรียบเทียบการวัดการเปลี่ยนแปลงในการวิจัยครั้งนี้

ดัชนีชี้ประสิทธิภาพของโมเดล

การเปรียบเทียบว่าโมเดลใดที่ใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของการเรียนเหมาะสมที่สุด ได้จากการพิจารณาประสิทธิภาพของโมเดลซึ่งหมายถึง ความตรงของโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงว่ามีความสอดคล้องกับข้อมูลในการวิจัยได้ดีเพียงใด เป็นการพิจารณาว่าโมเดลที่พัฒนาขึ้นเป็นตัวแทนของข้อมูลที่สังเกตได้หรือไม่ ถ้าโมเดลได้รับการปฏิเสธ ก็จะมีปัญหาเกี่ยวกับความตรงเชิงโครงสร้างของการวัด โมเดลที่ดีต้องมีความคลาดเคลื่อนของโมเดลต่ำและมีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าน้อยที่สุด เกณฑ์ในการใช้พิจารณาประสิทธิภาพของโมเดลในการวิจัยครั้งนี้ แบ่งได้ 3 ประเภท คือ

1. สถิติไค-สแควร์ (Chi-square) ถ้าค่าไค-สแควร์มีค่าที่เข้าใกล้ 0 หรือค่าความน่าจะเป็นสำหรับไค-สแควร์ (p-value) มีค่ามากกว่า 0.05 แสดงว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลที่ระดับนัยสำคัญ .05

2. ดัชนีที่บอถึงความคลาดเคลื่อนของโมเดล คือ ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของเศษเหลือ (root mean squared residual: RMR) ดัชนี RMR เข้าใกล้ 0 แสดงว่าโมเดลมีความคลาดเคลื่อนต่ำ และดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (root mean squared of error approximation: RMSEA) ค่า RMSEA ต่ำเข้าใกล้ 0 แสดงว่า โมเดลมีประสิทธิภาพในการประมาณค่า สำหรับ Browne and Cudeck (1993) และ Hu and Bentler (1999) กล่าวว่าค่า RMSEA ต่ำกว่า .05 แสดงว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลดี (close fit)

3. ดัชนีวัดระดับความสอดคล้องของโมเดลกับข้อมูล คือ ดัชนี GFI (goodness of fit index) ค่า GFI ที่เข้าใกล้ 1 แสดงว่า โมเดลมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับข้อมูล สำหรับจุดตัดที่กำหนดว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูล คือ 0.95 (Shevlin and Miles, 1998 อ้างถึงใน Cribbie and Jamieson, 2000) นอกจากนี้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยพิจารณาค่าดัชนี CFI (Comparative fit index) เพิ่มอีก 1 ดัชนี เนื่องจากเป็นดัชนีที่เหมาะสมกับการเปรียบเทียบโมเดลที่ประยุกต์ใช้วิธีการสมการโครงสร้าง มีหลักเกณฑ์พิจารณาเช่นเดียวกับ ดัชนี GFI

แบบแผนและการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงความสัมพันธ์ที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว ชนิดตัวแปรเดี่ยวและชนิดตัวแปรพหุระหว่างโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง โมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้คือคะแนนที่ได้จากการนำเครื่องมือวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นคือ แบบสอบคณิตศาสตร์คู่ขนานจำนวน 5 ฉบับ ที่วัด 2 คุณลักษณะ คือ การคิดคำนวณและการ

◆ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงโมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ ◆
ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ

แก้โจทย์ปัญหา ดำเนินการวัดนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา ทุกโรงเรียน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 469 คน 5 ครั้งในช่วงเวลาต่างกัน 3 สัปดาห์

ตัวแปรอิสระ คือ โมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว 3 โมเดล ได้แก่ โมเดลพหุระดับ โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ ที่ศึกษาจาก 2 คุณลักษณะทางคณิตศาสตร์ คือการคิดคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

ตัวแปรตาม คือ ค่าประสิทธิภาพของโมเดล ได้แก่ สถิติไค-สแควร์ ดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง คือ ดัชนี GFI และดัชนี CFI ดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ ดัชนีความคลาดเคลื่อนของโมเดล

สมมติฐานของการวิจัย มี 2 ประการ คือ สมมติฐานที่ 1 ประสิทธิภาพของโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว ชนิดตัวแปรเดียว ที่ได้จากโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง และโมเดลพหุระดับไม่แตกต่างกัน และมีประสิทธิภาพมากกว่าโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ และสมมติฐานที่ 2 ประสิทธิภาพของโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว ชนิดตัวแปรพหุที่ได้จากโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง และโมเดลพหุระดับไม่แตกต่างกัน และมีประสิทธิภาพมากกว่าโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ

การวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้นของข้อมูล ผู้วิจัยใช้โปรแกรม SPSS 9.0 และโปรแกรม EQS 5.7B การวิเคราะห์โมเดลพหุระดับชนิดตัวแปรเดียวการคิดคำนวณ และโมเดลพหุระดับชนิดตัวแปรเดียวการแก้โจทย์ปัญหา ใช้โปรแกรม HLM 4.01 เพื่ออธิบายพัฒนาการของแต่ละคุณลักษณะ ส่วนการวิเคราะห์โมเดลพหุระดับชนิดตัวแปรพหุใช้โปรแกรม EQS 5.7B เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการของคุณลักษณะการคิดคำนวณกับการแก้โจทย์ปัญหา โดยคงค่าประมาณพารามิเตอร์ชนิดตัวแปรเดียวไว้ สำหรับโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม EQS 5.7B

ผลการวิจัย

ผลการวิเคราะห์สถิติเบื้องต้นของความสามารถทางคณิตศาสตร์จากการวัดนักเรียน 469 คน จำนวน 5 ครั้ง พบว่า คุณลักษณะการคิดคำนวณมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นตามลำดับ คือ 9.403, 10.991, 12.915, 15.193 และ 17.536 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวัดครั้งที่ 1-5 ก็มีค่าเพิ่มขึ้นตามลำดับเช่นกัน คือ 3.244, 3.855, 4.583, 5.601 และ 5.714 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายในการวัดทั้ง 5 ครั้งอยู่ระหว่างร้อยละ 32-36 ส่วนคะแนนเฉลี่ยของคุณลักษณะ

การแก้โจทย์ปัญหาจากการวัดครั้งที่ 1-5 เพิ่มขึ้นตามลำดับ คือ 6.886, 7.425, 7.830, 9.637 และ 10.982 ตามลำดับ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานครั้งที่ 1-5 ก็มีค่าเพิ่มตามลำดับเช่นกัน คือ 2.714, 2.709, 2.803, 3.535 และ 3.814 ตามลำดับ ค่าสัมประสิทธิ์การกระจายในการวัดทั้ง 5 ครั้งอยู่ระหว่างร้อยละ 34-39

เมื่อทดสอบการถดถอยเป็นเส้นตรง ของแต่ละคุณลักษณะทางคณิตศาสตร์ พบว่า แนวโน้มการคิดคำนวณมีแบบแผนพัฒนาการเป็นเส้นตรง (linear pattern) จึงกำหนดกำลังสูงสุด ในสมการการวัดการเปลี่ยนแปลงเป็นหนึ่ง สำหรับแนวโน้มการแก้โจทย์ปัญหามีแบบแผนพัฒนาการที่ไม่ใช่เส้นตรง (nonlinear pattern) จึงกำหนดกำลังสูงสุดในสมการการวัดการเปลี่ยนแปลง เป็นกำลังสอง

ผลการเปรียบเทียบการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดียว คุณลักษณะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ที่มีแบบแผนพัฒนาการเป็นเส้นตรง ระหว่างโมเดลพหุระดับ โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการพบว่า โมเดลที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับข้อมูลสูงสุด 2 โมเดล คือ โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง (โมเดล GCL-401) โมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ (โมเดล QCL-M3) สองโมเดลนี้ ประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัด 5 ครั้งโดยอิสระ สำหรับโมเดลพหุระดับ (โมเดล UNCENTERED) เป็นโมเดลที่มีค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัด 5 ครั้งเท่ากัน เมื่อสร้างโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงที่กำหนดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดทุกครั้งเท่ากันเหมือนโมเดลพหุระดับ (โมเดล GCL-EQ) และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ ที่กำหนดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดทุกครั้งเท่ากันเหมือนโมเดลพหุระดับ (โมเดล QCL-EQ) ก็พบว่า ทั้งโมเดลพหุระดับ โมเดล GCL-EQ และโมเดล QCL-EQ มีประสิทธิภาพของโมเดลต่ำ ไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูล รายละเอียดผลการเปรียบเทียบโมเดลนำเสนอในตาราง 1

ผลการเปรียบเทียบการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดียว คุณลักษณะการแก้โจทย์ปัญหา ที่มีแบบแผนการเปลี่ยนแปลงระยะยาวแบบไม่ใช่เส้นตรงระหว่าง โมเดลพหุระดับ โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ พบว่า โมเดลที่มีประสิทธิภาพสอดคล้องกับข้อมูลสูงสุด 2 โมเดล คือ โมเดลโค้งพัฒนาการ (โมเดล SLG-1) โมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ ๑ (โมเดล SLQ-M1) สองโมเดลนี้ ประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัด 5 ครั้งโดยอิสระ สำหรับโมเดลพหุระดับ (โมเดล UNCENTERED) เป็นโมเดลที่มีค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัด 5 ครั้งเท่ากัน เมื่อสร้างโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง ที่กำหนดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดทุกครั้งเท่ากัน

◆ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงโมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ ◆
ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดี่ยวและตัวแปรพหุ

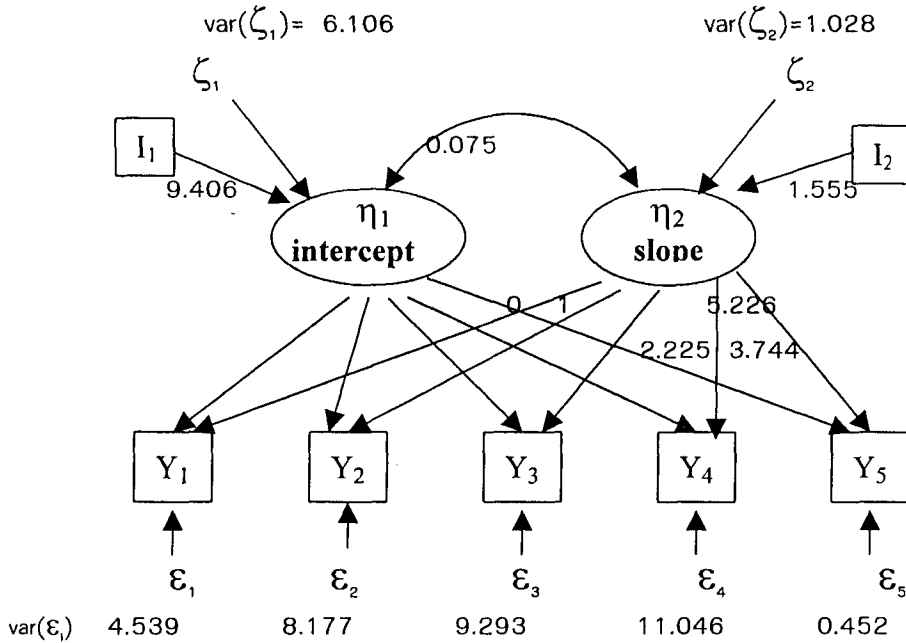
เหมือนโมเดลพหุระดับ (โมเดล GSL-EQ) และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการที่กำหนดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดทุกครั้งเท่ากันเหมือนโมเดลพหุระดับ (โมเดล SLQ-EQ) ก็พบว่า ทั้งโมเดลพหุระดับ โมเดล GSL-EQ และโมเดล SLQ-EQ มีประสิทธิภาพของโมเดลต่ำ ไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูล รายละเอียดผลการเปรียบเทียบโมเดลนำเสนอในตาราง 2

ผลการเปรียบเทียบโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรพหุของคุณลักษณะการคิดคำนวณกับการแก้โจทย์ปัญหา คือ 1. โมเดลพหุระดับ (โมเดล UNCENTERED) 2. โมเดลโค้งพัฒนาการ ๓ CLSL-G41 3. โมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรพัฒนาการ CLSL-Q31 โมเดล 2 และ 3 เป็นโมเดลที่ประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัด 5 ครั้งโดยอิสระ 4. โมเดล GCLSL-EQ เป็นโมเดลโค้งพัฒนาการ๓ที่กำหนดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดทุกครั้งเท่ากัน และ 5. โมเดล QCLSL-EQ เป็นโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ ๓ ที่กำหนดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดทุกครั้งเท่ากัน ผลการวิเคราะห์พบว่า โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง CLSL-G41 เป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลแทบทุกดัชนีที่ชี้บ่งประสิทธิภาพของโมเดล และความคลาดเคลื่อนของโมเดลต่ำสุด จะมีเพียงค่าสถิติไค-สแควร์เพียงค่าเดียวที่ชี้ว่าโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูล โดยที่ค่าความน่าจะเป็นของสถิตินี้มีค่าน้อยกว่า .05 แต่อย่างไรก็ตามจัดว่าเป็นค่าไค-สแควร์ที่ดีกว่าโมเดลอื่น ๆ ส่วนโมเดลที่มีความคลาดเคลื่อนของโมเดลต่ำรองจากโมเดล CLSL-G41 คือ โมเดล CLSL-Q31 โดยที่ดัชนีชี้บ่งความสอดคล้องของโมเดลคือ CFI และ GFI ซึ่งเป็นค่าที่สูงกว่า .95 เป็น 2 ดัชนีที่ชี้ว่ามีประสิทธิภาพ ส่วนดัชนีอื่นและสถิติไค-สแควร์ที่ชี้ว่าโมเดลไม่มีประสิทธิภาพ สำหรับผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลการเปลี่ยนแปลงระยะยาว ชนิดตัวแปรเดี่ยวและตัวแปรพหุระหว่าง 3 โมเดล วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการวัด 5 ครั้ง ในช่วงเวลาต่างกันได้สรุปไว้ในตาราง 3

สรุปผลการวิจัยได้ว่า ในการเปรียบเทียบระหว่าง 3 โมเดล พบว่า โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง เป็นโมเดลมีประสิทธิภาพสอดคล้องกับข้อมูลสูงสุด รองลงมาคือโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ และโมเดลพหุระดับ ทั้งในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดี่ยว คุณลักษณะการคิดคำนวณที่มีแบบแผนพัฒนาการเป็นเส้นตรง คุณลักษณะการแก้โจทย์ปัญหาที่มีแบบแผนพัฒนาการไม่ใช่เส้นตรง และการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรพหุของคุณลักษณะการคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา เนื่องจากโมเดลพหุระดับเป็นโมเดลที่ประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัด 5 ครั้งเท่ากัน จึงสร้างโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงที่กำหนดประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัด 5 ครั้งเท่ากัน

และโมเดลกึ่งซิมเพล็กซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการที่กำหนดประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัด 5 ครั้งเท่ากัน ปรากฏว่าทุกโมเดลที่กำหนดประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัด 5 ครั้งเท่ากัน เป็นโมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลต่ำสุด

ตัวอย่างผลการวิเคราะห์การวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว ชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ



ภาพที่ 1 ผลการประมาณค่าโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงชนิดตัวแปรเดียวคุณลักษณะการคิดคำนวณ วิชาคณิตศาสตร์ (โมเดล GCL-40) จากการวัด 5 ครั้งช่วงเวลาต่างกัน

◆ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงโมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพล็กซ์ ◆
ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ

ตาราง 1 การเปรียบเทียบโมเดลการเปลี่ยนแปลงระยะยาวเชิงเส้นตรง ชนิดตัวแปรเดียวระหว่าง 3 โมเดล คุณลักษณะการคิดคำนวณ วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการวัด 5 ครั้ง ช่วงการวัดต่างกัน

พารามิเตอร์	1. โมเดลพหุระดับ	2. โมเดลโค้งพัฒนาการ ๓		3. โมเดลกึ่งซิมเพล็กซ์ -พัฒนาการ	
	UNCENTERED	GCL-401	GCL-EQ	QCL-M3	QCL-EQ
β_{11}	0	0	0	0	0
β_{12}	1	1	1	1	1
β_{13}	2	2.225 (13.8)	2	3.631 (4.1)	2
β_{14}	3	3.744 (12.3)	3	6.551 (4.8)	3
β_{15}	4	5.226 (11.8)	4	2.459 (4.2)	4
VAR(E1)	7.320 (27.6)	4.539 (7.1)	7.00 (26.5)	5.696	0.826 (1.5)
VAR(E2)	7.320 (27.6)	8.177 (13.5)	7.00 (26.5)	2.773	0.826 (1.5)
VAR(E3)	7.320 (27.6)	9.121 (14.1)	7.001 (26.5)	1.459	0.826 (1.5)
VAR(E4)	7.320 (27.6)	11.046 (11.9)	7.001 (26.5)	4.092	0.826 (1.5)
VAR(E5)	7.320 (27.6)	0.452 (0.3)	7.001 (26.5)	8.627	0.826 (1.5)
	7.819				
Mean (INTC)	7.430 (42.2)	9.406 (63.0)	9.114 (61.6)	9.407(63.1)	9.333 (60.9)
Mean (SLPC)	1.810 (25.9)	1.555 (10.2)	2.047 (29.6)	-1.414 (-6.6)	-0.484 (-1.2)
VAR(INTC)	6.352 (82.0)	6.106 (8.8)	6.037 (8.8)	4.657 (7.4)	4.168 (5.7)
VAR(SLPC)	1.526 (141.2)	1.028 (5.0)	1.539 (9.3)	0.310(4.2)	0.231 (1.9)
COR(INTC,SLPC)	-0.419	-0.075	-0.011	-0.900	-0.458
MODEL FIT INDEX					
R²	0.625				
χ^2 (df)	313.136 (18)	3.006 (4)	149.043 (14)	7.989 (7)	51.357 (10)
χ^2 /df	17.396	0.7515	10.646	1.141	5.271
P	.001	0.5568	0.001	0.0920	0.001
CFI	0.751	1.000	0.886	0.997	0.965
GFI	0.860	0.998	0.897	0.994	0.958
RMR	3.991	0.433	2.372	0.456	1.544
RMSEA	0.187	0.0	0.144	0.046	0.094

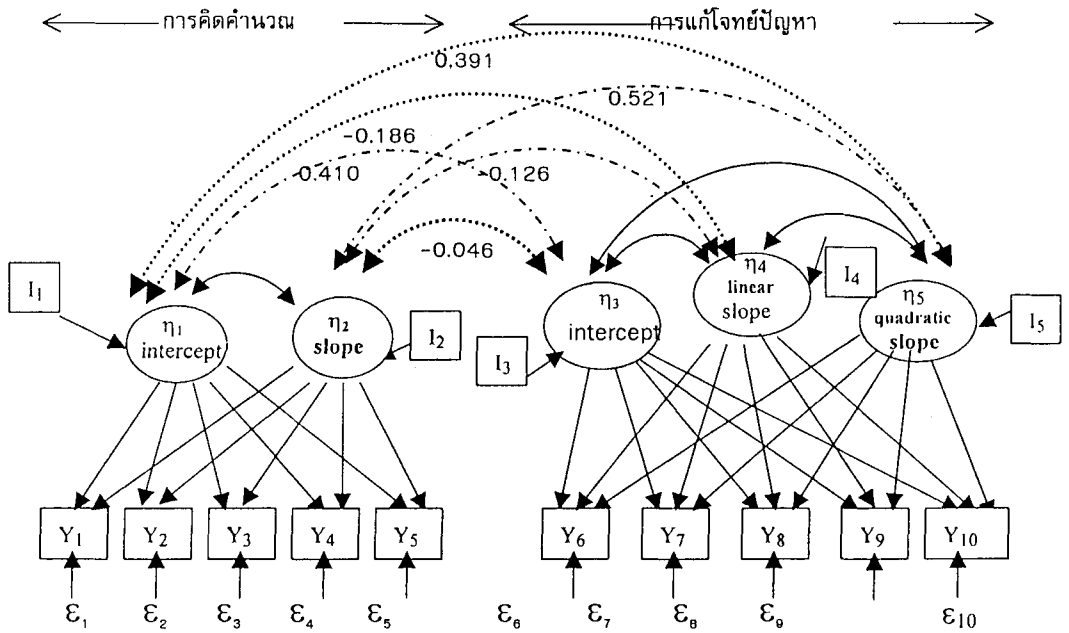
ในโมเดลพหุระดับ (1). ข้อมูลตัวเอนในเป็นค่าประมาณจากโปรแกรม HLM ส่วนค่า MODEL FIT INDEX ได้จากโปรแกรม EQS (2). ค่าสถิติทดสอบนัยสำคัญของ VAR(INTC) และ VAR(SLPC) จากโปรแกรม HLM เป็นค่าไค-สแควร์ ขณะที่ค่า Mean (INTC) และ Mean (SLPC) เป็นสถิติ t

ตาราง 2 การเปรียบเทียบโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวแบบแผนไม่ใช่เส้นตรงระหว่าง 3 โมเดล ชนิดตัวแปรเดียว คุณลักษณะการแก้ไขปัญหาวินิจฉัยทางจิตเวชศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการวัด 5 ครั้งช่วงการวัดต่างกัน

พารามิเตอร์	1. โมเดลพหุระดับ	2.โมเดลโค้งพัฒนาการ ๓		3.โมเดลกึ่งซิมเพิล็กซ์-พัฒนาการ	
	UNCENTERED	SLG-1	SLG-EQ	SLQ-M1	SLQ-EQ
β_{11}	0	0	0	0	0
β_{12}	1	1	1	1	1
β_{13}	2	2.446 (7.7)	2	1.738 (7.5)	1.952 (8.7)
β_{14}	3	1.850 (6.2)	3	0.198 (0.4)	0.742 (4.7)
β_{15}	4	2.030 (4.5)	4	0.905 (4.3)	1.179 (7.6)
β_{21}	0	0	0	0	0
β_{22}	1	1	1	1	1
β_{23}	4	1.768 (5.6)	4	1.390 (8.1)	1.559 (9.2)
β_{24}	9	3.869 (8.1)	9	1.516 (2.6)	1.450 (5.8)
β_{25}	16	5.591 (7.2)	16	1.444 (4.2)	1.577 (9.7)
Mean (INTS)	7.096 (27.8)	6.863 (55.3)	6.902 (55.4)	6.887 (54.8)	6.880 (54.8)
Mean (SLP-LI)	-0.396 (-2.0)	-0.190 (-1.0)	0.179 (1.4)	2.947 (1.0)	3.119 (16.0)
Mean (SLP-QD)	0.245 (7.5)	0.806 (5.3)	0.215 (6.9)	-6.688 (-2.2)	-6.837 (0)
VAR(INTS)	7.296 (607.7)	4.000 (11.2)	3.181 (6.7)	0.699 *	1.031 (5.0)
VAR(SLP-LI)	3.521 (584.6)	1.961 (8.8)	1.933 (3.8)	4.220 *	4.512 (1.7)
VAR(SLP-QD)	0.109 (604.6)	0.653 (6.1)	0.125 (4.2)	3.497 *	1.204 (0.4)
COR(INTS,SLP-LI)	-0.816	-0.433	-0.435	-0.601	-0.410
COR(INTS,SLP-QD)	0.706	0.058	0.311	-0.322	-0.093
COR(SLP-LI,SLP-QD)	-0.922	-0.654	-0.840	-0.970	-1.036
MODEL FIT INDEX					
R ²	0.489				
χ^2 (df)	237.589 (16)	2.058 (3)	82.298 (11)	2.107 (1)	4.134 (1)
χ^2 /df	14.849	0.686	7.482	2.107	4.134
P	0.001	0.5605	0.001	0.1465	0.001
CFI	0.499	1.000	0.839	0.997	0.993
GFI	0.891	0.999	0.947	0.998	0.997
RMR	2.004	0.135	0.925	0.115	0.139
RMSEA	0.172	0.0	0.118	0.049	0.013

ในโมเดลพหุระดับ (1) ข้อมูลตัวเอนในเป็นค่าประมาณจากโปรแกรม HLM ค่า MODEL FIT INDEX ได้จากโปรแกรม EQS (2). ค่าสถิติทดสอบนัยสำคัญของ VAR(INTC) และ VAR(SLPC) จากโปรแกรม HLM เป็นค่าไค-สแควร์ ขณะที่ค่า Mean (INTC) และ Mean (SLPC) เป็นการทดสอบ t

♦ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงโมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ ♦
 ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดี่ยวและตัวแปรพหุ



χ^2 (42 n=469) = 98.035 P = 0.001 RMR = 0.870 RMSEA = 0.053
 CFI = 0.972 GFI = 0.962

ภาพที่ 2 ผลการประมาณค่าพารามิเตอร์โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง ชนิดตัวแปรพหุ ระหว่างการคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหา (โมเดล CLSL-G41) วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการวัด 5 ครั้งช่วงเวลาต่างกัน

ตาราง 3 การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรพหุ (ตัวแปรการคิดคำนวณกับการแก้โจทย์ปัญหา) ระหว่าง 3 โมเดล วิชาคณิตศาสตร์ มัธยมศึกษาปีที่ 2 จากการวัด 5 ครั้งช่วงการวัดต่างกัน

MODEL FIT INDEX	โมเดลพหุระดับ (UNCENTERED)	โมเดลโค้งพัฒนาการ ฯ		โมเดลกึ่งซิมเพลกซ์-พัฒนาการ	
		CLSL-G41	GCLSL-EQ	CLSL-Q31	QCLSL-EQ
χ^2 (df)	510.990 (56)	98.035 (42)	306.728 (54)	116.977 (35)	1629.0 (35)
χ^2 /df	9.125	2.334	5.680	3.341	20.253
P	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
CFI	0.7663	0.972	0.873	0.959	0.198
GFI	0.874	0.962	0.888	0.953	0.747
RMR	2.623	0.870	1.688	0.859	47.908
RMSEA	0.135	0.053	0.100	0.071	0.312

การอภิปรายผล

การอภิปรายผลตามสมมติฐานที่ 1 การเปรียบเทียบโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว ชนิดตัวแปรเดียว ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว ชนิดตัวแปรเดียว คุณลักษณะการคิดคำนวณ พบว่า โมเดลโค้งพัฒนาการฯ ที่ประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดอย่างเป็นอิสระและให้สัมพันธ์กัน (โมเดล GCL-401) มีประสิทธิภาพสูงสุด รองลงมาคือ โมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ฯ ที่ประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดอย่างเป็นอิสระ (โมเดล SLG-1) และสุดท้าย คือ โมเดลพหุระดับ ผลการเปรียบเทียบจำแนกการอภิปรายเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1.1 การที่โมเดลที่มีการประมาณค่าน้ำหนักของพัฒนาการในการวัดเป็นอิสระ มีการประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดแต่ละครั้งได้เป็นอิสระ และความคลาดเคลื่อนในการวัดมีความสัมพันธ์กัน (โมเดล GCL-401) เป็นโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลและมีประสิทธิภาพสูงกว่าโมเดลโค้งพัฒนาการฯ โมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ฯ และโมเดลพหุระดับที่กำหนดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดทุกครั้งเท่ากันนั้น จะเห็นได้ว่าผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ Willett and Sayer (1994) ที่พบว่า โมเดลโค้งพัฒนาการฯ ที่ประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดอย่างเป็นอิสระและให้สัมพันธ์กัน (heterogeneity & autocorrelated) มีประสิทธิภาพกว่าโมเดลที่ประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดอย่างเป็นอิสระอย่างเดียว (heterogeneity) และโมเดลที่กำหนดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดเท่ากัน (homogeneity) มีประสิทธิภาพต่ำสุด นอกจากนี้

◆ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงโมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ ◆
ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ

นั่นทั้งโมเดล GCL-401 และ SLG-1 เป็นโมเดลที่ประมาณค่าน้ำหนักของอัตราพัฒนาการในการวัดแต่ละครั้งเป็นอิสระ (free factor loading) จึงมีประสิทธิภาพสูงกว่าอีก 3 โมเดล (โมเดล GCL-EQ, โมเดล SLG-EQ และโมเดลพหุระดับ) ที่กำหนดค่าน้ำหนักของพัฒนาการเป็นค่าคงที่ (fixed factor loading) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Chou, Bentler and Pentz (1998) ที่พบว่าโมเดลโค้งพัฒนาการที่ประมาณค่าน้ำหนักของอัตราพัฒนาการในคะแนนการวัดแต่ละครั้งเป็นอิสระมีความคลาดเคลื่อนของโมเดลต่ำกว่าโมเดลพัฒนาการฯ ที่กำหนดน้ำหนักของพัฒนาการเป็นค่าคงที่ และโมเดลพหุระดับ จะเห็นได้ว่านักวิจัยที่ศึกษาการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว เช่น Willett and Sayer (1996) Rogosa and Willet (1985) และ Stoolmiller (1995) โมเดลที่ศึกษาจะเป็นโมเดลแบบ free factor loading แทบทั้งสิ้น

ดังนั้นโมเดลโค้งพัฒนาการฯที่มีการประมาณค่าน้ำหนักของพัฒนาการในการวัดเป็นอิสระ มีการประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดแต่ละครั้งได้เป็นอิสระและความคลาดเคลื่อนในการวัดมีความสัมพันธ์กันได้นี้ เป็นกระบวนการที่ทำให้สามารถปรับโมเดลให้มีความสอดคล้องกับข้อมูลได้มากขึ้น โมเดลนี้ประสิทธิภาพสูงกว่าโมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ฯ แต่ถ้าสำหรับโมเดลโค้งพัฒนาการฯ ที่กำหนดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดทุกครั้งเท่ากัน ในงานวิจัยได้เป็นโมเดล CLG-EQ ก็มีประสิทธิภาพของโมเดลใกล้เคียงกับโมเดลพหุระดับมากที่สุด

1.2 การที่โมเดลโค้งพัฒนาการฯ มีประสิทธิภาพสูงกว่าโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ กรอบแนวคิดของโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ ได้จากการประยุกต์ 2 โมเดล คือ โมเดลกึ่งซิมเพลกซ์พื้นฐาน และโมเดลโค้งพัฒนาการ ส่วนที่เป็นโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์พื้นฐาน คือ คะแนนจริงในการวัดครั้งหนึ่งๆ จะได้อธิพจน์ถดถอยพัฒนาการ (regression slope) จากคะแนนจริงในการวัดครั้งก่อนหน้าที่อยู่ติดกัน (Joreskog, 1970; Hanna and Lei, 1985; Bast and Reitsma, 1997) สำหรับส่วนที่เป็นโค้งพัฒนาการ คือ ตัวแปรแฝงพัฒนาการ คือ คะแนนเริ่มต้นและอัตราพัฒนาการส่งผลคะแนนจริงในการวัดทุกครั้ง ดังนั้นในโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการ ตัวแปรแฝงพัฒนาการในโมเดลนี้จึงมีน้ำหนักองค์ประกอบทางอ้อมต่อคะแนนการวัด โดยผ่านคะแนนจริง และขณะเดียวกันคะแนนจริงในการสอบครั้งก่อนส่งผลต่อคะแนนจริงในการสอบครั้งถัดมา จึงมีเศษเหลือ (residual) ของตัวแปรแฝงมากกว่าโมเดลโค้งพัฒนาการฯ จึงอาจทำให้โมเดลมีประสิทธิภาพต่ำกว่าโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง

การที่โมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการมีประสิทธิภาพสูงกว่าโมเดลพหุระดับ เนื่องจากเสนอการประยุกต์ใช้การวิเคราะห์สมการโครงสร้างมาวิเคราะห์ที่ผ่อนปรนให้ประมาณค่าน้ำหนักของตัวแปรแฝงอัตราพัฒนาการในคะแนนการวัดแต่ละครั้งได้เป็นอิสระ และสามารถ

ประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดแต่ละครั้งได้เป็นอิสระและให้มีความสัมพันธ์กันได้ เช่นเดียวกับโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง จึงสามารถปรับโมเดลให้มีความสอดคล้องกับข้อมูลได้มากขึ้น ทำให้โมเดลนี้ประสิทธิภาพสูงกว่าโมเดลพหุระดับ แต่การที่โมเดลนี้มีประสิทธิภาพต่ำกว่าโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง เนื่องจากทั้งโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงและโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการได้จากการวิเคราะห์วิธีสมการโครงสร้าง (structural equation model) ด้วยโปรแกรม EQS มีกระบวนการประมาณค่าพารามิเตอร์ทุกค่าพร้อมกัน ส่วนโมเดลพหุระดับที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรม HLM จะแยกวิเคราะห์ออกเป็นลำดับขั้น ประสิทธิภาพในภาพรวมทั้งโมเดลของโมเดลพหุระดับที่นำวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม EQS จึงมีจุดอ่อนในเรื่องประสิทธิภาพรวมทั้งโมเดล

สำหรับโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดียว คุณลักษณะการแก้โจทย์ปัญหา ผลการวิเคราะห์เช่นเดียวกับโมเดลยาวชนิดตัวแปรเดียว คุณลักษณะการคิดคำนวณ เหตุผลจึงเป็นไปเช่นเดียวกัน

การอภิปรายผลตามสมมติฐานที่ 2 การเปรียบเทียบโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรพหุ ของคุณลักษณะการคิดคำนวณและคุณลักษณะการแก้โจทย์ปัญหา ผลการวิเคราะห์พบว่า มีเพียงโมเดลโค้งพัฒนาการฯ ชนิดตัวแปรพหุ (โมเดล CLSL-G41 ที่ประมาณค่าน้ำหนักของอัตราพัฒนาการและความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัด 5 ครั้งไม่เท่ากัน) โมเดลเดียวที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลในบางดัชนีชี้ประสิทธิภาพของโมเดล แต่บางดัชนีไม่สอดคล้องข้อมูล ดัชนีชี้ประสิทธิภาพของโมเดลคือ ดัชนีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (RMSEA) ที่ใกล้เคียงกับจุดตัด .05 (Cheevatanarak and Schumacker, 1999; Shevlin and Miles 1998 อ้างถึงใน Cribbie and Jamieson, 2000) และค่าดัชนีความสอดคล้องของโมเดลคือ ดัชนี CFI และ GFI ที่กำหนด .95 ขึ้นไป (Browne and Cudeck, 1993; Hu and Bentler, 1999) ส่วนดัชนีที่ชี้ว่าโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลคือ ค่าความน่าจะเป็นของสถิติไค-สแควร์ และความคลาดเคลื่อนของโมเดล (RMR) ส่วนโมเดลพหุระดับและโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ฯ พบว่า โมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูล

สาเหตุที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากในโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว ชนิดตัวแปรพหุ (Multivariate model) เป็นโมเดลที่มุ่งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างพัฒนาการของ 2 คุณลักษณะขั้นต้นสำคัญคือ ต้องได้โมเดลตัวแปรเดียวที่เป็นโมเดลที่เพียงพอมีประสิทธิภาพเป็นตัวแทนพัฒนาการของแต่ละคุณลักษณะ เพราะโมเดลตัวแปรเดียวเป็นโมเดลซ้อนใน (nested) โมเดลตัวแปรพหุ ซึ่งส่งผลกระทบต่อการใช้ค่าสหสัมพันธ์ข้ามคุณลักษณะของโมเดลตัวแปรพหุ โมเดล

- ◆ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงโมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ ◆
ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ

ตัวแปรพหุจึงมีชื่อเรียกว่า Associative models หรือเรียกอีกชื่อว่า Trait-confluence models (Stoolmiller, 1994) เนื่องจากผลการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการฯ ชนิดตัวแปรเดียวมีประสิทธิภาพสูงสุดเมื่อเทียบกับโมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ ฯ ทั้งในคุณลักษณะการคิดคำนวณ คือ โมเดล GCL-401 และคุณลักษณะการแก้โจทย์ปัญหาคือ โมเดล SLG-1 ดังนั้นเมื่อนำผลที่ได้จากโมเดลทั้งสองมาวิเคราะห์ร่วมกันระหว่าง 2 คุณลักษณะในโมเดลชนิดตัวแปรพหุผลที่ได้จากโมเดลโค้งพัฒนาการฯ ตัวแปรพหุคือ โมเดล CLSL-G41 จึงยังคงมีประสิทธิภาพสูงกว่าโมเดลอื่น ๆ แม้ว่าโมเดลจะมีประสิทธิภาพในบางดัชนี ซึ่งเป็นดัชนีที่มีความไวไม่เพียงพอต่อค่าเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. ผลจากการวิจัยครั้งนี้พบว่า โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง มีประสิทธิภาพสูงสุดในการวัดการเปลี่ยนแปลง การวิเคราะห์ด้วยโมเดลนี้ควรทดสอบแบบแผนการเปลี่ยนแปลงก่อนข้อดีของการวิเคราะห์ด้วยโมเดลนี้คือ ประการแรกเนื่องจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีโมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) ทำให้ทราบประสิทธิภาพในภาพรวมทั้งโมเดล สามารถตรวจสอบพัฒนาการหลายคุณลักษณะได้พร้อมกัน ประการที่สองสามารถใช้วิเคราะห์ช่วงการวัดที่มีระยะเวลาแต่ละครั้งห่างไม่เท่ากันได้ ประการที่สามมีความผ่อนคลายในการประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดที่แต่ละครั้ง ไม่จำเป็นต้องเท่ากัน (heterogeneity) และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดซ้ำ (autocorrelated) ที่ช่วงเวลาต่างกันได้

2. การวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวที่วิเคราะห์ด้วยโมเดลพหุระดับ (โปรแกรม HLM) มีจุดเด่นคือ ขั้นตอนการวิเคราะห์ที่สะดวกให้ค่าประมาณอัตราพัฒนาการเป็นรายบุคคลได้ เหมาะกับการศึกษาพัฒนาการรายบุคคลโดยไม่ต้องคำนวณเพิ่มเติม ก่อนการวิเคราะห์ด้วยโมเดลนี้ต้องมีการทดสอบแบบแผนการเปลี่ยนแปลง ข้อสังเกตเกี่ยวกับกรวิเคราะห์โมเดลพหุระดับในการวัดการเปลี่ยนแปลง ชั้นของ simple model ควรวิเคราะห์ด้วยกระบวนการ uncentered เป็นการกำหนดให้ค่าความสามารถเริ่มต้นของทุกคนเริ่มที่ตัวแปรอิสระเวลา (baseline) เป็น 0 มีข้อกำหนดที่ค่าเฉลี่ยของตัวแปรอิสระ ครั้งที่ 2-5 เป็น 1-4 นอกจากนั้นเราสามารถกำหนด baseline ที่เวลาครั้งการวัดที่มีใช้การวัดครั้งแรกได้

3. การวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวที่วิเคราะห์ด้วยโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ที่มีตัวแปรพัฒนาการ ที่พัฒนาขึ้นในการวิจัยครั้งนี้ เป็นโมเดลที่มีกรอบแนวคิดคะแนนจริงของการวัดครั้งแรก ๆ ส่งผลต่อคะแนนจริงครั้งถัดไปที่อยู่ติดกัน ขณะที่โมเดลพหุระดับและโมเดลโค้งพัฒนาการฯ คะแนน

จริงและคะแนนการวัดไม่การส่งผลต่อกัน และโมเดลกึ่งซิมเพลกซ์ ๆ ที่พัฒนามีข้อดีในแง่ของวิธีวิทยาที่เอื้อต่อการศึกษาพัฒนาการหลายคุณลักษณะได้พร้อมกัน มีความผ่อนคลายในการประมาณค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนในการวัดและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความคลาดเคลื่อนในการวัดซ้ำ แต่โมเดลนี้มีจุดอ่อนที่สำคัญคือกระบวนการวิเคราะห์ที่ยุ่งยาก เนื่องจากเป็นโมเดลที่ซับซ้อนกว่า 2 โมเดลแรก ค่าที่ต้องประมาณมีจำนวนมากกว่าที่จะสามารถวิเคราะห์ในครั้งเดียวได้หมดทุกค่า จึงต้องใช้วิธีบังคับค่าพารามิเตอร์บางค่า และนำค่าที่ได้มาบังคับค่าพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ครั้งสุดท้าย การบังคับค่าพารามิเตอร์ตัวที่ต่างกัน จะให้ค่าประสิทธิภาพในภาพรวมทั้งโมเดลต่างกัน

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. การศึกษาเปรียบเทียบการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาว ชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ สามารถขยายการอธิบายสาเหตุที่ส่งผลพัฒนาการการเรียนรู้ เช่น ศึกษาตัวแปรสาเหตุเพิ่มเติมจากตัวแปรเวลา ตัวแปรสาเหตุอาจเป็นตัวพยากรณ์ไม่แปรเปลี่ยนตามเวลา (time-invariant) เช่น สภาพแวดล้อม ภูมิหลังของกลุ่มตัวอย่าง เป็นต้น หรือเพิ่มตัวแปรสาเหตุชนิดต่อเนื่องตามเวลา (time-variant) เช่น ปัญหาทางสุขภาพ เป็นต้น ซึ่งอาจศึกษาแบบความสัมพันธ์ถดถอยหรือประยุกต์ใช้การวิเคราะห์เส้นทาง เพื่อศึกษาปัจจัยทั้งทางตรงและทางอ้อมที่ส่งผลต่อพัฒนาการ

2. การวิจัยที่ขยายผลจากการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวกลุ่มตัวอย่างเดียว มาศึกษาในกลุ่มตัวอย่างหลายกลุ่ม จะเป็นประโยชน์ในการวิจัยเชิงการทดลอง หรือการวิจัยความสัมพันธ์ที่เป็นการเปรียบเทียบพัฒนาการของหลายกลุ่มตัวอย่าง

3. การพัฒนาโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวโมเดลอื่นๆ เช่น การประยุกต์ของกรอบแนวคิดโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงพัฒนาการเป็นองค์ประกอบร่วมของคะแนนจากการวัดกับการประยุกต์กรอบแนวคิดกึ่งซิมเพลกซ์ ที่คะแนนจากการวัดครั้งแรกส่งผลต่อคะแนนการวัดครั้งต่อๆ ไป ตลอดจนการประยุกต์กรอบแนวคิดพหุระดับในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของหน่วยตัวอย่างที่มีลักษณะซ้อนในหน่วยตัวอย่างที่ใหญ่ขึ้น เป็นต้น

4. การวัดการเปลี่ยนแปลงที่ประยุกต์ใช้เทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติแบบต่างๆ ที่จะขยายขอบเขตการอธิบายพัฒนาการด้านต่างๆ ของผู้เรียน ได้แก่ คะแนนที่มีระดับการวัดที่นอกเหนือจากแบบ interval เช่น ข้อมูลด้านเจตคติด้านปฏิบัติ แม้กระทั่งด้านความรู้ที่มีระดับการวัดเป็น nominal หรือ ordinal เป็นต้น การศึกษาการวัดการเปลี่ยนแปลงในระบบการให้คะแนนแบบทวิภาค เช่น partial credit model เป็นต้น ตลอดจนการวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการทดสอบอื่นๆ เช่น ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ การวัดการเปลี่ยนแปลงแบบพลวัต (Dynamic Measurement Theory) เป็นต้น

- ◆ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงโมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพล็กซ์ ◆
ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ

เอกสารอ้างอิง

- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2538). **ความล้มพันธ์เชิงโครงสร้าง (LISREL): สถิติการวิเคราะห์สำหรับการวิเคราะห์สำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสิทธิ์ ไชยกาล. (2539). **การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างโมเดลลิสเรล 3 แบบที่ใช้ในการศึกษาตัวแปรสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงในระยะยาวของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วินิจ เทือกทอง. (2537). **การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิภาพของการคำนวณคะแนนเพิ่มวิธีต่าง ๆ ด้วยระเบียบวิกรมอนติคาร์โล**. ปริญญานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยและพัฒนาลักสูตร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิระศักดิ์ คำล้าน. (2540). **การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในระยะยาวของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ: การประยุกต์ใช้โมเดลเชิงเส้นพหุระดับ**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2541). **การวิเคราะห์พหุระดับ. รวบรวมบทความประกอบการบรรยายวิชา 272883 SEL TOP ED STAT.**
- สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. (2535). **การวัดการเปลี่ยนแปลง. สารานุกรมศึกษาศาสตร์ ฉบับเฉลิมพระเกียรติศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บริษัทสิทธิ์พัฒนา.**
- อรุณี อ่อนสวัสดิ์. (2537). **การพัฒนาวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้**. วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อิทธิพงษ์ ตั้งสกุลเรืองไฉ. (2541). **การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง 4 รูปแบบ ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และพัฒนาการทางด้านร่างกาย ของนักเรียนประถมศึกษา**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอี่ยมพร หลินเจริญ. (2539). **การพัฒนาโมเดลลิสเรลในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาคศึกษาวิจัยการศึกษาศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Bast, J. and Reitsma, P.(1997). Mathow effect in reading: A comparison of latent growth curve models and simplex models with structured means. **Multivariate**

Behavioral, Research, 32, 135-167.

- Bentler, P. M. (1995). **EQS Structural Equations Program Manual**. Encino, CA: Multivariate Software.
- Bentler, P. M., and Wu, E. J. C. (1995). **EQS for Windows User's Guide**. Encino, CA: Multivariate Software.
- Browne, M. W. and Cudeck, R. (1993). Alternative index was of assessing model fit. In Bollen, K. A. & Long, J. S. (Eds). **Testing Structural Equation Model**. Newbury Park, CA: sage.
- Bryk, A. S., and Raudenbush, S. W.(1992). **Hierarchical linear modeling: Applications and data analysis methods**. CA: Sage Publication.
- Burchinal, M., and Appelbaum, M. (1991). Estimating individual developmental functions: Methods and their assumptions. **Child Development**, 62, 23-43.
- Chou, C. P., Bentler, P. M., and Pentz, M. A. (1998). Comparisons of two statistical approaches to study growth curves: The multilevel and the latent curve analysis. **Structural Equation Modeling**, 5, 247-266.
- Collins, L. M., and Horn, J. (Eds). (1995). **Best methods for analysis of change**, Washington DC: American Psychological Association Books.
- Cribbie, R. A., and Jamieson, J. (2000). Structural equation models and the regression bias for measuring correlates of change. **Educational and Psychological Measurement**, 60, 893-907.
- Cudeck, R. (1996). Mixed-effects models in the study of individual differences with repeated measure data. **Multivariate Behavioral Research**, 31, 371-403.
- Engel, U., and Reinceke, J. (Eds). (1996). **Analysis of change:Advanced techniques in panel data analysis**. Berlin: New York: Walter de Gruyter.
- Eye, A. V. (Ed). (1990). **Statistic methods in longitudinal research: Principles and structuring change (Volume I and II)**. San Diego, CA : Academic Press.
- Gottman, J. M., and Mahwah, N. J.(Eds). (1995). **The analysis of change**. L. Erlbaum Associates.
- Hanna, G., and Lei, H. (1985). A longitudinal analysis using the LISREL-model and structured means. **Journal of Educational Statistics**, 10, 161-169.

- ◆ การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงโมเดลพหุระดับ และโมเดลกึ่งซิมเพิลกซ์ ◆
ในการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวชนิดตัวแปรเดียวและตัวแปรพหุ

- Hu, L., and Bentler, P. M. (1999). Cutoff Criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. **Structural Equation Modeling**, 6, 1-55.
- Mac Callum, R. C., Kim, C., Malarkey, W. B., and Colt - Glaser, J. K. (1997). Studying multivariate change using multilevel models and latent curve models. **Multivariate Behavioral, Research**, 32: 215-253.
- McArdle, J. J., and Eptoin, D. (1987). Latent growth curves within developmental structural equation model. **Child Development**, 58, 110-133.
- McArdle, J. J., and Hamagami, F. (1991). Modeling incomplete longitudinal and cross-sectional data using latent growth structural model in L.M. Collins amd J. Horn (Eds). **Best methods for analysis of change**. Washington DC: American Psychological Association Books.
- Meiser, T. (1995). Analyzing homogeneity and heterogeneity of change using Rasch and latent class models: a comparative and integrative approach. **Applied Psychological Measurement**, 19, 377-391.
- Meredith, W., and Tisak, J. (1990). Latent curve analysis. **Psychometrika**, 55, 107-122.
- Piccinnin, A. M. (1994). Systematic individual differences: Change in cognitive ability in later adulthood. **Dissertation Abstracts**. Umi-ProQuest.
- Pike, G. R. (1991). Using structural equation modeling with latent variables to study student growth and development. **Research in Higher Education**, 32, 499-523.
- Raudenbush, W. S. (1993). A crossed random effects model for unbalanced data with applications in cross-sectional and longitudinal research. **Journal of Educational and Behavioral statistic**, 18, 321-349.
- Raykov, T. (1994). Studying correlations and predictors of longitudinal change: Using structural equation modeling. **Appied Psychological Measurement**, 18, 63-77.
- Raykov, T. (1993). A structural equation model for measuring residualized change and discerning patterns of growth and decline. **Applied Psychological Measurement**, 17, 53-71.

- Rogosa, D. R., and Saner, H.(1995). Longitudinal data analysis examples with random coefficient models. **Journal of Educational and Behavioral Statistics**, 20, 174-189.
- Rogosa, D. R., and Willet, J. B. (1985a). Satisfying a simplex structure is simpler than it should be. **Journal of Educational Statistics**, 10, 99-107.
- Rogosa, D. R., and Willet, J. B.(1985b). Understanding correlates of change by modeling individual difference in growth. **Psychometrika**, 50, 203-228.
- Sayer, A. G. (1992). Chronic illness and academic growth: modeling individual differences in progress with covariance structure analysis. **Dissertation Abstracts**. AAC 9303096 ProQuest.
- Shim, M. K. (1995). A longitudinal model for the study of equity issues in mathematics education. **Dissertation Abstracts**. AAC 9543721 ProQuest.
- Stoolmiller, M. S. (1994). Antisocial behavior, delinquent peer association, and unsupervised wandering for boy : growth and change from childhood to early adolescence. **Multivariate Behavioral Research**, 29, 236-288.
- Thum, Y. M. (1997). Hierarchical linear models for multivariate outcomes. **Journal of Educational and Behavioral Statistics**, 22, 77-108.
- Tisak, J., and Meredith, W. (1989). Exploratory longitudinal factor analysis in multiple populations. **Psychometrika**, 54, 261-281.
- Willet, J. B., (1994). Measurement of change in Husen'and Porlethwaite. **The International Encyclopedia of Education**. 2 th edition, Elsevier scimce, LTD.
- Willet, J. B., and Sayer, A. G. (1994). Using covariance structure analysis to detect correlates and predictor of change. **Psychological Bulletin**, 116, 363-381.
- Willet, J. B., and Sayer, A. G. (1996). Cross-domain analysis of change over time: combining growth modeling and covariance structural analysis. **Psychological Bulletin**, 116, 125-157.

Minimum Workload of Academic Staffs in Higher Education Institutions

Aurasa Pavavimol, et al.*

ABSTRACT

The objective of this study was to find out minimum workload of academic staffs in higher education institutions, especially workload in monitoring academic progress and formulating body of knowledge. It is expected that the outcome would benefit the formulation of future guideline of the performance appraisal and merit pay scale system. The study was carried out by collecting the data from public universities, compiling with the conclusion from brain storm conferences of the expert resource persons in various disciplinary. The finding showed that those workloads can not be formulated in only one standard but varying from each science and disciplinary being grouped as following :

1. *Physical Science*
2. *Biological Science*
3. *Technological Science*
4. *Health Science*
5. *Social Science and Humanities*

In addition, the finding also showed that the quantity, complexity and quality workloads will be developed according to the higher levels of academic position.

* Arunee Muangnoichareon, Aurasa Pavavimol, and Luksamon Smansin

มาตรฐานภาระงานขั้นต่ำของผู้สอนระดับอุดมศึกษา

อรสา ภาววิมล และคณะ*

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาเกณฑ์มาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการ และการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาในสาขาวิชาต่างๆ เพื่อให้เป็นแนวทางการประเมินผลการปฏิบัติงานและการกำหนดค่าตอบแทนตำแหน่งทางวิชาการที่เป็นธรรม โดยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ และการประชุมระดมสมองนักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิในทุกสาขาวิชา ผลการวิจัย พบว่า ภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาไม่สามารถกำหนดให้เป็นมาตรฐานเดียวกันได้ แต่จะต้องกำหนดให้สอดคล้องกับธรรมชาติและวิธีการศึกษาของศาสตร์แต่ละสาขาวิชา ซึ่งจัดได้เป็น 5 กลุ่ม คือ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ และกลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์-มนุษยศาสตร์ ทั้งนี้ มาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาจะมีปริมาณ ระดับความยาก และคุณภาพสูงขึ้นตามตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น ซึ่งแตกต่างกันไปตามกลุ่มสาขาวิชา ทั้งนี้ ภาระงานดังกล่าวจะมีมาตรฐานเชิงคุณภาพกำกับด้วย

* คณะผู้วิจัย อรุณี ม่วงน้อยเจริญ, อรสา ภาววิมล, ลักษมณ สมานสินธุ์

บทนำ

ผู้สอนระดับอุดมศึกษา มีภารกิจสำคัญ 4 ประการ คือ ภารกิจด้านการสอน การติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ การบริการวิชาการ และการทำนุบำรุงศิลปวัฒนธรรม ซึ่งการปฏิบัติภารกิจดังกล่าวจะมีสัดส่วนแตกต่างกันไปตามปรัชญาของแต่ละสถาบันและศาสตร์แต่ละสาขา

ภารกิจด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ถือเป็นภารกิจที่เป็นกลไกสำคัญของการศึกษาระดับอุดมศึกษา กล่าวคือ ผู้สอนระดับอุดมศึกษาจะต้องทำหน้าที่พัฒนาวิชาการสู่ความเป็นเลิศ โดยการศึกษาค้นคว้าวิจัย สร้างองค์ความรู้เพื่อถ่ายทอดไปสู่ผู้เรียนและประยุกต์ใช้เพื่อการแก้ไขปัญหาและพัฒนาประเทศ ซึ่งการปฏิบัติภารกิจดังกล่าวจะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่อง และมีความลุ่มลึกทางวิชาการมากขึ้นตามความรู้ความสามารถ ความเชี่ยวชาญและประสบการณ์ของผู้สอนในแต่ละสาขาวิชา ซึ่งสะท้อนได้จากการดำรงตำแหน่งทางวิชาการในระดับต่าง ๆ จากสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความหลากหลาย และไม่เท่าเทียมกันในการปฏิบัติภารกิจดังกล่าว ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากความแตกต่างของศาสตร์แต่ละสาขาวิชาหรือความแตกต่างอันเนื่องมาจากปัจเจกบุคคล อย่างไรก็ตามในปัจจุบันยังไม่มีหน่วยงานใดศึกษาหรือกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงานดังกล่าวอย่างจริงจัง จึงเป็นการยากที่จะชี้ชัดลงไปได้ว่าการปฏิบัติภาระงานและการจ่ายค่าตอบแทนสำหรับผู้สอนระดับอุดมศึกษาในปัจจุบันมีความเหมาะสมและเป็นธรรมหรือไม่เพียงใด ทบวงมหาวิทยาลัยจึงได้มอบหมายให้คณะผู้วิจัยจัดทำโครงการศึกษามาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการทุกระดับขึ้น โดยพยายามศึกษาลงลึกในศาสตร์สาขาต่าง ๆ จากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐและผู้ทรงคุณวุฒิซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติจริง เพื่อให้ข้อมูลที่ได้สอดคล้องกับความเป็นจริง เป็นที่ยอมรับ และมุ่งหวังว่าผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการพัฒนาระบบบริหารงานบุคคลของข้าราชการพลเรือนในมหาวิทยาลัยในอนาคตต่อไป

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ทบวงมหาวิทยาลัยในฐานะหน่วยกำกับนโยบาย ส่งเสริมสนับสนุนให้สถาบันอุดมศึกษาของรัฐพัฒนาไปสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ ได้พิจารณาเห็นว่าสถาบันอุดมศึกษาแต่ละแห่งมีปรัชญาและความเชี่ยวชาญแตกต่างกันไป การปฏิบัติภารกิจจึงมีจุดเน้นที่แตกต่างกัน สถาบันอุดมศึกษาแต่ละแห่งจึงควรมีอิสระในการกำหนดมาตรฐานภาระงาน ตลอดจนแนวปฏิบัติเพื่อควบคุมการปฏิบัติงานของบุคลากรได้เอง

เมื่อรัฐบาลมีนโยบายปฏิรูประบบราชการ ซึ่งมุ่งเน้นให้ส่วนราชการทุกแห่งปรับปรุงการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพประสิทธิผล มีการจ่ายค่าตอบแทนที่เป็นธรรม จึงส่งผลให้ระบบการประเมินผลและการตรวจสอบผลการปฏิบัติงานเป็นสิ่งจำเป็นที่ส่วนราชการทุกแห่งจะต้องดำเนินการในแวดวงสถาบันอุดมศึกษาของรัฐมักจะมีการกล่าวกันว่าผู้สอนระดับอุดมศึกษา มีความทุ่มเทเสียสละในการปฏิบัติงานแต่ได้รับค่าตอบแทนไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ผู้ที่ได้รับเงินประจำตำแหน่งทางวิชาการยังขาดความต่อเนื่องในการทำงานวิชาการ คณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในมหาวิทยาลัย (ก.ม.) มีความพยายามที่จะตอบคำถามเหล่านี้ต่อประชาคมขามหาวิทยาลัยและสังคม และมีนโยบายที่จะพัฒนาระบบค่าตอบแทนและระบบประเมินผลการปฏิบัติงานให้เกิดความเป็นธรรมและโปร่งใส สามารถแยกแยะอาจารย์ที่มีคุณภาพและไม่มีคุณภาพออกจากกันได้ ในปี พ.ศ. 2542 ก.ม. ได้กำหนดเกณฑ์มาตรฐานภาระงานทางวิชาการของผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการในระดับต่าง ๆ ให้สถาบันอุดมศึกษาถือปฏิบัติตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2542 โดยเกณฑ์ดังกล่าวเป็นเกณฑ์ภาระงานขั้นต่ำและประกาศใช้กับผู้สอนระดับอุดมศึกษาในทุกสาขาวิชา ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์

1.1 ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำในฐานะอาจารย์ผู้สอนในมหาวิทยาลัยตามที่ ก.ม. และอ.ก.ม. มหาวิทยาลัยกำหนด และ

1.2 มีบทความจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการที่มีกระบวนการตรวจสอบผลงานทางวิชาการโดยคณะกรรมการ (peer review) ก่อนตีพิมพ์ และเป็นวารสารที่เป็นที่ยอมรับในวงการศึกษาสาขา นั้น ๆ หรือได้นำเสนอในการประชุมวิชาการในประเทศ พร้อมทั้งเสนอผลงานฉบับสมบูรณ์ หรือผลงานในลักษณะอื่นที่เทียบเท่าปีละ 1 เรื่อง หรือบทความวิชาการในลักษณะอื่น เช่น บทปริทรรศน์เฉลี่ยปีละ 2 เรื่อง

2. ตำแหน่งรองศาสตราจารย์

2.1 ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำในฐานะอาจารย์ผู้สอนในมหาวิทยาลัยตามที่ ก.ม. และอ.ก.ม. มหาวิทยาลัยกำหนด และ

2.2 มีบทความจากผลงานวิจัยหรือผลงานในลักษณะอื่นที่เทียบเท่าที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการที่มีกระบวนการตรวจสอบผลงานทางวิชาการโดยคณะกรรมการ (peer review) ก่อนตีพิมพ์ และเป็นวารสารที่เป็นที่ยอมรับในวงการศึกษาสาขา นั้น ๆ หรือผลงานในลักษณะอื่นที่เทียบเท่าเฉลี่ยปีละ 2 เรื่อง

3. ตำแหน่งศาสตราจารย์

3.1 ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำในฐานะอาจารย์ผู้สอนในมหาวิทยาลัยตามที ก.ม. และอ.ก.ม. มหาวิทยาลัยกำหนด และ

3.2 มีบทความจากผลงานวิจัยที่ได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ในวารสารวิชาการที่มีกระบวนการตรวจสอบผลงานทางวิชาการโดยคณะกรรมการ (peer review) ก่อนตีพิมพ์ และเป็นวารสารที่เป็นที่ยอมรับในวงการวิชาการสาขานั้น ๆ ในระดับนานาชาติ หรือผลงานในลักษณะอื่นที่เทียบเท่าเฉลี่ยปีละ 1 เรื่อง

ในประเด็นการกำหนดมาตรฐานภาระงานผู้สอนระดับอุดมศึกษาของสถาบันอุดมศึกษาต่าง ๆ นั้น ข้อมูลที่สำรวจได้จากสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ 12 แห่ง พบว่าสถาบันอุดมศึกษามีการกำหนดมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำในฐานะอาจารย์ผู้สอนไว้อย่างหลากหลายตั้งแต่ 30-40 ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์/ภาคการศึกษา โดยในส่วนของมาตรฐานภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ที่กำหนดไว้ก็ได้ระบุถึงประเภทและปริมาณภาระงานที่อาจารย์สมควรปฏิบัติโดยตรง หากแต่กำหนดในลักษณะของปริมาณเวลาขั้นต่ำและขั้นสูงที่อาจารย์จะต้องใช้ในการปฏิบัติภาระงานดังกล่าว ดังตัวอย่างต่อไปนี้

- มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กำหนดให้ผู้สอนระดับอุดมศึกษาต้องปฏิบัติภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ไม่น้อยกว่า 3-5 ชั่วโมง/สัปดาห์
- มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กำหนดให้ผู้สอนระดับอุดมศึกษาต้องปฏิบัติภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ โดยทำงานวิจัยไม่น้อยกว่า 11 ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์/ภาคการศึกษาปกติ
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำหนดให้ผู้สอนระดับอุดมศึกษาต้องปฏิบัติภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ไม่เกิน 15 ชั่วโมงทำงาน/สัปดาห์/ภาคการศึกษา

จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าแม้ว่า ก.ม. จะมีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานภาระงานทางวิชาการของผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการในระดับต่าง ๆ ให้สถาบันอุดมศึกษาถือปฏิบัติทั้งตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์แล้วก็ตาม แต่เกณฑ์ดังกล่าวเป็นเพียงเกณฑ์มาตรฐานกลางให้สถาบันอุดมศึกษาถือปฏิบัติกับผู้สอนระดับอุดมศึกษาในทุกสาขาวิชา จึงมีการวิพากษ์วิจารณ์จากผู้สอนระดับอุดมศึกษาว่าศาสตร์แต่ละสาขาวิชามีวิธีการแสวงหาองค์ความรู้แตกต่างกัน ดังนั้น การกำหนดเกณฑ์มาตรฐานภาระงานจะต้องสอดคล้องกับศาสตร์แต่ละสาขาด้วย นอกจากนี้เกณฑ์มาตรฐานภาระงานที่สถาบันอุดมศึกษาแต่ละแห่งกำหนดขึ้นเอง

เพื่อให้ผู้สอนถือปฏิบัติดังได้กล่าวข้างต้นก็เป็นเพียงการกำหนดมาตรฐานเชิงปริมาณกว้าง ๆ มิได้ลงลึกถึงประเภทของผลงานที่สมควรปฏิบัติ ดังนั้น การศึกษามาตรฐานภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ที่ลงลึกในศาสตร์ทุกสาขาวิชาครั้งนี้จะเป็นการค้นหาค้นหาข้อเท็จจริงว่า มาตรฐานภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาในศาสตร์สาขาวิชาต่าง ๆ มีความแตกต่างกันหรือไม่ และควรมีมาตรฐานอย่างไรจึงจะนำไปปฏิบัติได้อย่างสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง

วิธีการศึกษาวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจร่วมกับการประชุมระดมความเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ โดยมีขั้นตอนการศึกษา ดังนี้

1. การกำหนดข้อตกลงเบื้องต้น

“ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีภาระงานหลัก 3 ประการคือ งานสอน งานการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ และงานบริการวิชาการ ซึ่งมีกรอบภาระงาน (workload) รวม 35 ชั่วโมงทำการ/สัปดาห์/ภาคการศึกษา ทั้งนี้ จะต้องปฏิบัติหน้าที่หลัก คือ งานสอนขั้นต่ำไม่น้อยกว่า 6 หน่วยชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคการศึกษาปกติ หรือ 12 หน่วยชั่วโมง/สัปดาห์/2 ภาคการศึกษาปกติ ในระดับปริญญาตรี (สำหรับระดับบัณฑิตศึกษาให้เทียบดังนี้ 1 หน่วยชั่วโมงของระดับบัณฑิตศึกษาเท่ากับ 1.5 หน่วยชั่วโมง/สัปดาห์/ภาคการศึกษาปกติ ในระดับปริญญาตรี) ส่วนภาระงานด้านอื่นควรมีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานภาระงานขั้นต่ำไว้ให้สอดคล้องกับศาสตร์ในแต่ละสาขาวิชา”

2. กลุ่มประชากร

ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ สถาบันอุดมศึกษาของรัฐและในกำกับของรัฐในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย ทุกแห่งรวม 23 แห่ง ได้แก่

- | | |
|---------------------------|---|
| 1. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | 13. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหารลาดกระบัง |
| 2. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ | 14. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี |
| 3. มหาวิทยาลัยขอนแก่น | 15. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า พระนครเหนือ |
| 4. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ | 16. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ |
| 5. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ | 17. มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ |
| 6. มหาวิทยาลัยมหิดล | 18. มหาวิทยาลัยบูรพา |
| 7. มหาวิทยาลัยรามคำแหง | 19. มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี |

- | | |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 8. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ | 20. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |
| 9. มหาวิทยาลัยศิลปากร | 21. มหาวิทยาลัยทักษิณ |
| 10. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ | 22. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี |
| 11. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช | 23. มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ |
| 12. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ | |

3. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

การศึกษาคั้งนี้ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการศึกษา เพื่อสำรวจความคิดเห็นเรื่องมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ที่ผู้สอนระดับอุดมศึกษาสมควรปฏิบัติในการดำรงตำแหน่งอาจารย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ โดยให้มหาวิทยาลัย/สถาบันจัดกลุ่มสาขาวิชาที่มีภาระงานใกล้เคียงกันเป็นกลุ่ม ๆ แล้วตอบแบบสอบถาม โดยได้นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับสถาบันอุดมศึกษาในสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย 4 แห่ง ทั้งสถาบันอุดมศึกษาในระบบปิดและระบบเปิด คือ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช นอกจากนี้ยังทดลองใช้กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับประชากรเป้าหมาย ซึ่งมีประสบการณ์การสอนระดับอุดมศึกษา ได้แก่ ผู้บริหารทบวงมหาวิทยาลัย (เฉพาะผู้ที่เคยมีประสบการณ์เป็นผู้สอนระดับอุดมศึกษาในสถาบันอุดมศึกษา) และผู้ทรงคุณวุฒิในอ.ก.ม.วิสามันญ์เฉพาะกิจเพื่อทำหน้าที่จัดทำโครงสร้างบัญชีเงินเดือนและระบบค่าตอบแทนข้าราชการ สายอาจารย์ในมหาวิทยาลัยของรัฐ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การศึกษาคั้งนี้ได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบสอบถาม ซึ่งส่งไปยังสถาบันอุดมศึกษาของรัฐที่เป็นกลุ่มประชากร รวมทั้งสิ้นจำนวน 23 แห่ง โดยการได้มาซึ่งคำตอบเป็นวิธีการที่สถาบันอุดมศึกษาแต่ละแห่งดำเนินการเอง ได้รับแบบสอบถามกลับคืนมาจากสถาบันอุดมศึกษาเป็นจำนวนทั้งสิ้น 14 แห่ง ได้แก่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ มหาวิทยาลัยมหิดล มหาวิทยาลัยรามคำแหง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช มหาวิทยาลัยแม่โจ้ มหาวิทยาลัยนเรศวร มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม มหาวิทยาลัยทักษิณ หรือคิดเป็นร้อยละ 60.87 ของจำนวนสถาบันอุดมศึกษาที่ส่งไปทั้งหมด

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้รับคืนจากสถาบันอุดมศึกษา 14 แห่ง การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ความเห็นเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสาขาวิชาที่ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ใกล้เคียงกัน

วิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำข้อมูลการจัดกลุ่มสาขาวิชาที่มีภาระงานใกล้เคียงกันที่สำรวจได้จากสถาบันอุดมศึกษา 14 แห่งมาแจกแจง
2. ใช้สถิติร้อยละ จัดลำดับความเห็นที่สำรวจได้

ส่วนที่ 2 ความเห็นเกี่ยวกับรายชื่อสาขาวิชาย่อย จำแนกตามกลุ่มสาขาวิชาใหญ่จากส่วนที่ 1

วิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลรายชื่อสาขาวิชาย่อยที่สำรวจได้จากสถาบันอุดมศึกษา 14 แห่งมาจำแนกเข้ากลุ่มสาขาวิชาใหญ่ในส่วนที่ 1

ส่วนที่ 3 ความเห็นเกี่ยวกับมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ที่ผู้สอนระดับอุดมศึกษา สมควรปฏิบัติในการดำรงตำแหน่ง (ในเชิงปริมาณ)

วิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. นำข้อมูลมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำที่สำรวจได้จากสถาบันอุดมศึกษา 14 แห่งมาแจกแจง โดยวิเคราะห์จำแนกตามรูปแบบที่สำรวจได้ตามสาขาวิชา ตำแหน่งที่ผู้สอนดำรงอยู่ ประเภทของภาระงาน และสถาบันที่สังกัด
2. ใช้สถิติร้อยละจัดลำดับความเห็นเกี่ยวกับรูปแบบมาตรฐานภาระงานฯ โดยยึดตามประเภทภาระงานที่สำรวจได้

ทั้งนี้ สถาบันอุดมศึกษาระบบเปิดซึ่งมีภาระงานแตกต่างจากสถาบันอุดมศึกษาระบบปิด ได้วิเคราะห์ข้อมูลเสนอเป็นตารางแยกต่างหากเป็นการเฉพาะ

ส่วนที่ 4 ความเห็นเกี่ยวกับดัชนีกำกับคุณภาพมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้

วิเคราะห์ข้อมูล โดยการนำข้อมูลดัชนีกำกับคุณภาพมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ที่สำรวจได้จากสถาบันอุดมศึกษา 14 แห่ง

มาแจกแจง โดยจำแนกตามประเภทของภาระงาน

6. การประชุมระดมสมองนักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิ

สืบเนื่องจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเห็นเรื่องมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ที่สำรวจได้จากสถาบันอุดมศึกษา 14 แห่ง พบความหลากหลายทั้งในระหว่างสาขาวิชา และภายในสาขาวิชาเดียวกัน จึงเป็นการยากที่จะหาข้อสรุปใดข้อสรุปหนึ่งได้ การประชุมระดมความเห็นจากนักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิจากสถาบันอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญในศาสตร์แต่ละสาขา จึงเป็นแนวทางที่กำหนดไว้ในโครงการ และเป็นขั้นตอนการศึกษาขั้นสุดท้ายของโครงการ เพื่อให้ผู้ทรงคุณวุฒิเหล่านี้ร่วมกันพิจารณาข้อมูลที่สำรวจได้ และพิจารณหาข้อสรุปที่สอดคล้องกับความเป็นจริงของศาสตร์ในสาขาวิชาต่างๆ มากที่สุด ทั้งนี้โดยเชิญนักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งเป็นตัวแทนผู้สอนระดับอุดมศึกษาที่ผ่านการดำรงตำแหน่งอาจารย์มาแล้วและได้รับการแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการทุกตำแหน่ง ทั้งตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ จากสถาบันอุดมศึกษาที่มีความเชี่ยวชาญในศาสตร์แต่ละสาขาวิชาและมีผู้ได้รับการแต่งตั้งเป็นศาสตราจารย์ในระบบ ก.ม. (องค์กรกลางบริหารงานบุคคลข้าราชการพลเรือนในมหาวิทยาลัย)มากที่สุด 3 อันดับแรกจาก 6 กลุ่มสาขาวิชาๆ ละ 3 คน (ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ 1 คน รองศาสตราจารย์ 1 คน และศาสตราจารย์ 1 คน) รวมทั้งสิ้น 54 คน ร่วมพิจารณาระดมความเห็น

ภาพรวมโครงการศึกษาปรากฏตามแผนภูมิ ต่อไปนี้

แผนภูมิแสดงภาพรวมโครงการ

ปัญหา

1. ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความหลากหลายในการปฏิบัติภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้
2. ขาดเกณฑ์มาตรฐานการปฏิบัติภาระงานการประเมินผลการปฏิบัติงานและการจ่ายค่าตอบแทนที่เป็นธรรม

กำหนดประเด็นการศึกษามาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาของตำแหน่งอาจารย์ ผศ. รศ. และ ศ. เป็น 3 ประเด็น

- การจัดกลุ่มสาขาวิชาที่มีภาระงานใกล้เคียงกัน
- การจำแนกสาขาวิชาย่อยเข้าตามกลุ่มสาขาวิชาใหญ่
- มาตรฐานภาระงานฯ ทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ

สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

(แบบสอบถาม)

ทดลองใช้เครื่องมือกับสถาบันอุดมศึกษา 4 แห่ง
และกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับประชากร

เก็บรวบรวมข้อมูลความเห็นเรื่องมาตรฐาน
ภาระงานฯ จากสถาบันอุดมศึกษาในสังกัดทบวงทุกแห่ง

ประชุมระดับสมอณักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิระดับ ผศ. รศ. และ ศ.
ที่มีความเชี่ยวชาญในศาสตร์สาขาวิชาต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลที่สำรวจได้
และสรุปผลจากสถาบันอุดมศึกษา

สรุปมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนา
องค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาจำแนกเป็น 5 กลุ่มสาขาวิชา

1. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
2. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
3. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
4. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
5. สาขาวิชาสังคมศาสตร์-มนุษยศาสตร์

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาโครงการศึกษามาตรฐานภาระงานขั้นต่ำของผู้สอนระดับอุดมศึกษา: ศึกษาเฉพาะกรณีการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ สรุปได้ดังนี้

1. การจัดกลุ่มสาขาวิชาที่มีภาระงานใกล้เคียงกัน: ข้อมูลความเห็นเบื้องต้นที่สำรวจได้จากสถาบันอุดมศึกษาที่มีการจัดกลุ่มสาขาวิชาที่มีภาระงานใกล้เคียงกันเป็น 6 กลุ่ม คือ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ กลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์ และกลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์ อย่างไรก็ตามเมื่อมีการประชุมระดมสมองนักวิชาการผู้ทรงคุณวุฒิ ได้พิจารณาเห็นว่ากลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์ และกลุ่มสาขาวิชามนุษยศาสตร์ มีภาระงานใกล้เคียงกัน จึงได้รวมเข้าเป็นกลุ่มเดียวกันสรุปคือการจัดกลุ่มศาสตร์สาขาวิชาที่ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ใกล้เคียงกันจัดได้เป็น 5 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ

- 1.1 กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
- 1.2 กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ
- 1.3 กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี
- 1.4 กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ
- 1.5 กลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์-มนุษยศาสตร์

2. มาตรฐานภาระงาน (เชิงปริมาณ): มาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษา จำแนกตามการแบ่งกลุ่มสาขาวิชาเป็น 5 กลุ่มใหญ่ ๆ สรุปได้ดังนี้

- 2.1 กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ กำหนดไว้เป็นเกณฑ์ขั้นต่ำที่ผู้สอนระดับอุดมศึกษาตำแหน่งอาจารย์สมควรปฏิบัติ โดยผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการตั้งแต่ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์จะมีปริมาณภาระงานสูงขึ้นตามลำดับ กล่าวคือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์จะมีปริมาณเป็น 2 เท่าของตำแหน่งอาจารย์ รองศาสตราจารย์จะมีปริมาณเป็น 3 เท่าของตำแหน่งอาจารย์ และศาสตราจารย์จะมีปริมาณเป็น 4 เท่าของตำแหน่งอาจารย์ รายละเอียดปรากฏตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ความเห็นเกี่ยวกับมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอน
ระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ

ภาระงาน	เอกสารประกอบ การสอน (หน่วย/ปี)	เอกสารคำสอน (หน่วย/ปี)	บทความทางวิชาการ (หน่วย/ปี)	ตำรา (หน่วย/ปี)	งานวิจัย (หน่วย/ปี)	ผลงานทางวิชาการ ในลักษณะ อื่น (หน่วย/ปี)	งานควบคุมวิทยานิพนธ์ ในหน้าที่ปรึกษาหลัก* (หน่วย/ปี)
ฐานการคำนวณ ภาระงาน	1 เรื่อง	25% ของ 1 รายวิชา	50% ของ 1 เรื่อง	25% ของ 1 เล่ม	25% ของ 1 เรื่อง	50% ของ 1 ชิ้น	แล้วเสร็จ 1 เรื่อง

* ไม่นับเป็นภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ตามขอบเขตการศึกษาของโครงการ

ตำแหน่ง	มาตรฐานภาระงานขั้นต่ำ
อาจารย์	มีปริมาณภาระงานอย่างใดอย่างหนึ่งตามมาตรฐานการคำนวณภาระงานข้างต้น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	มีปริมาณภาระงานอย่างใดอย่างหนึ่งตามตารางฐานการคำนวณภาระงานข้างต้น โดยต้องมีปริมาณเป็น 2 เท่าของตำแหน่งอาจารย์
รองศาสตราจารย์	มีปริมาณภาระงานอย่างใดอย่างหนึ่งตามตารางฐานการคำนวณภาระงานข้างต้น โดยต้องมีปริมาณเป็น 3 เท่าของตำแหน่งอาจารย์
ศาสตราจารย์	มีปริมาณภาระงานอย่างใดอย่างหนึ่งตามตารางฐานการคำนวณภาระงานข้างต้น โดยต้องมีปริมาณเป็น 4 เท่าของตำแหน่งอาจารย์

2.2 กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาจะมีระดับความยากและคุณภาพสูงขึ้นตามตำแหน่งทางการที่สูงขึ้น กล่าวคือ รองศาสตราจารย์และศาสตราจารย์ จะต้องสร้างผลงานที่ต้องอาศัยการสั่งสมความรู้ ประสบการณ์ ความเชี่ยวชาญแล้ว วิเคราะห์ สังเคราะห์ออกมา อันได้แก่ ผลงานประเภทตำราหรืองานวิจัยระดับสูง ส่วนผู้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการระดับต่ำกว่า ควรสร้างผลงานที่มีระดับความยากน้อยกว่า และเริ่มสร้างผลงานทางวิชาการตั้งแต่เอกสารประกอบการสอน เอกสารคำสอน บทความทางวิชาการหรืองานวิจัยเบื้องต้น เพื่อสั่งสมความรู้ ประสบการณ์ และความเชี่ยวชาญเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ รายละเอียดปรากฏตามตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ความเห็นเกี่ยวกับมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอน
ระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ



ตำแหน่ง	เอกสารประกอบการสอน (1) (หน่วย/ปี)	เอกสารคำสอน (2) (หน่วย/ปี)	บทความทางวิชาการ (3) (หน่วย/ปี)	ตำรา (4) (หน่วย/ปี)	งานวิจัย (5) (หน่วย/ปี)	ผลงานทางวิชาการ ในลักษณะอื่น (6) (หน่วย/ปี)
อาจารย์	1 บทปฏิบัติการ (Lab) หรือวิทยานิพนธ์ 12 ชม.	-	1 เรื่อง	-	มีส่วนร่วมงานวิจัย 1 โครงการ	-
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	-	วิชา 2 หน่วยกิต	1 เรื่อง	-	1 เรื่อง / 4	1 เรื่อง / 4
รองศาสตราจารย์	-	วิชา 3 หน่วยกิต	-	1 เล่ม	หัวหน้าโครงการวิจัย 1 เรื่อง / 3 และมี การตีพิมพ์หรือจด ลิขสิทธิ์	-
ศาสตราจารย์	-	-	-	1 เรื่อง / 3	1 เรื่อง / 2	-

- หมายเหตุ :**
- ตำแหน่งอาจารย์จะต้องมีภาระงานดังนี้ (1) และ (3) และ (5)
 - ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์จะต้องมีภาระงานดังนี้ (2) และ (3) และ (5) **หรือ** (6)
 - ตำแหน่งรองศาสตราจารย์จะต้องมีภาระหน้าที่ดังนี้ (2) และ (4) **หรือ** (5)
 - ตำแหน่งศาสตราจารย์จะต้องมีภาระงานดังนี้ (4) **หรือ** (5)
 - เอกสารประกอบการสอนจะต้องมีเนื้อหาครอบคลุมวิชาภาคปฏิบัติ 1 บทปฏิบัติการต่อปี หรือ มีเนื้อหาครอบคลุมวิทยานิพนธ์ที่มีเวลาเรียน 12 ชั่วโมง/ปี
 - เอกสารคำสอนจะต้องมีเนื้อหาครอบคลุมวิชา 2 หน่วยกิตสำหรับตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ และ 3 หน่วยกิตสำหรับตำแหน่งรองศาสตราจารย์

2.3 กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

มาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาจะมีระดับความยากมากขึ้นตามตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น กล่าวคือ อาจารย์ ควรเริ่มสร้างผลงานทางวิชาการตั้งแต่ประเภทเอกสารประกอบการสอนขึ้นไป ผู้ช่วยศาสตราจารย์ควรสร้างผลงานทางวิชาการตั้งแต่เอกสารคำสอนขึ้นไป ส่วนรองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ ควรสร้างผลงานทางวิชาการที่ยากขึ้น มีการวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญที่ได้สั่งสมมา อันได้แก่ ผลงานประเภทบทความทางวิชาการ ตำรา หรืองานวิจัยเท่านั้น รายละเอียดปรากฏตามตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ความเห็นเกี่ยวกับมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี

ตำแหน่ง	เอกสารประกอบการสอน (1) (เรื่อง/ปี)	เอกสารคำสอน (2) (เรื่อง/ปี)	บทความทางวิชาการ (3) (เรื่อง/ปี)	ตำรา (4) (เรื่อง/ปี)	งานวิจัย *(Thesis นักศึกษา ป. ตรี-เอก) (5) (เรื่อง/ปี)	งานวิจัยตีพิมพ์ (Journal/Proceeding) (6) (เรื่อง/ปี)	งานทางวิชาการ อื่น ๆ (7) (เรื่อง/ปี)
อาจารย์	1.25	1.25	1.25	1/3	1/1.5	1/3	 Free Load 
ผู้ช่วยศาสตราจารย์		1.25	1.25	1/3	1/1.5	1/3	
รองศาสตราจารย์			1.25	1/3	1/1.5	1/3	
ศาสตราจารย์			1.25	1/3	1/1.5	1/3	

* ไม่นับเป็นภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ตามขอบเขตการศึกษาของโครงการ

- หมายเหตุ :**
1. ผู้สอนระดับอุดมศึกษาแต่ละตำแหน่งมีภาระงานไม่น้อยกว่าอย่างใดอย่างหนึ่งที่กำหนดในตาราง
 2. ผู้ทรงคุณวุฒิมีความเห็นว่าคุณควรเพิ่มงานบริการวิชาการในด้านต่าง ๆ อาทิ กรรมการวิชาการ กรรมการบริหารกรรมการประเมินผลงานทางวิชาการ Visiting / Invited งานวิเคราะห์โครงการ ไว้เป็นส่วนหนึ่งของภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้

2.4 กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

มาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาคควรมีปริมาณ ระดับความยาก และคุณภาพสูงขึ้นตามตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้นตามลำดับ รายละเอียดปรากฏตามตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ความเห็นเกี่ยวกับมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอน
ระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ตำแหน่ง	เอกสารประกอบการสอน (1) (หน่วย/ปี)	เอกสารคำสอน (2) (หน่วย/ปี)	บทความทางวิชาการ (3) (หน่วย/ปี)	ตำรา (4) (หน่วย/ปี)	งานวิจัย (5) (หน่วย/ปี)	ผลงานทางวิชาการ ในลักษณะอื่น (6) (หน่วย/ปี)
อาจารย์	1 เรื่อง	-	1 เรื่อง	-	มีส่วนร่วมงานวิจัย 1 เรื่อง	1 เรื่องหรือชิ้น
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	2 เรื่อง	1 เรื่อง	1 เรื่อง	-	มีส่วนร่วมงานวิจัย 1 เรื่อง	1 เรื่องหรือชิ้น
รองศาสตราจารย์	3 เรื่อง	1 เรื่อง	1 เรื่อง	-	เป็นหัวหน้าโครงการ หรือมีส่วนร่วม 50% ของ 1 เรื่อง/2	-
ศาสตราจารย์	-	-	2 หรือ 3 เรื่อง (กรณีไม่มีงานแต่งตำรา)	1 บท/2	เป็นหัวหน้าโครงการ 1 เรื่อง ทุก 2 ปีหรือ 1 เรื่องต่อปี (กรณีไม่มีงานแต่งตำรา/ บทความวิชาการ)	-

- หมายเหตุ :**
- ตำแหน่งอาจารย์จะต้องมีภาระงานดังนี้ (1) และ (3) และ (5) **หรือ** (6)
 - ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์จะต้องมีภาระงานดังนี้ (1) **หรือ** (2) และ (3) และ (5) **หรือ** (6)
 - ตำแหน่งรองศาสตราจารย์จะต้องมีภาระหน้าที่ดังนี้ (1) **หรือ** (2) และ (3) และ (5)
 - ตำแหน่งศาสตราจารย์จะต้องมีภาระงานดังนี้ (3) และ (4) และ (5)

2.5 กลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์-มนุษยศาสตร์

มาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาจะมีระดับความยากและคุณภาพสูงขึ้นตามตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น กล่าวคือ อาจารย์ควรเริ่มสร้างผลงานตั้งแต่เอกสารประกอบการสอน บทความทางวิชาการ และงานวิจัยขึ้นไป โดยยังไม่ควรแต่งตำรา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ควรเริ่มสร้างผลงานตั้งแต่เอกสารคำสอน บทความทางวิชาการและงานวิจัยขึ้นไป โดยยังไม่ควรแต่งตำรา ส่วนรองศาสตราจารย์และศาสตราจารย์จะต้องสร้างผลงานที่ต้องอาศัยการสั่งสมความรู้ ประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ โดยการวิเคราะห์ สังเคราะห์มากขึ้น อันได้แก่ ผลงานประเภทตำราหรืองานวิจัยที่มีคุณภาพระดับสูง รายละเอียดปรากฏตามตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ความเห็นเกี่ยวกับมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอน
ระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาสังคมศาสตร์-มนุษยศาสตร์

ตำแหน่ง	เอกสารประกอบการสอน (1) (หน่วย/ปี)	เอกสารคำสอน (2) (หน่วย/ปี)	บทความทางวิชาการ (3) (หน่วย/ปี)	ตำรา (4) (หน่วย/ปี)	งานวิจัย (5) (หน่วย/ปี)	ผลงานทางวิชาการ ในลักษณะอื่น (6) (หน่วย/ปี)
อาจารย์	วิชา 2 หน่วยกิต/3 (สำหรับ ม/สที่มีชั้นเรียน) หรือวิชา 1 หน่วย / 3 (สำหรับม/สที่ไม่มีชั้นเรียน)	-	1 บท / 3	-	มีส่วนร่วมในงาน วิจัย 1 เรื่อง/3	1 เรื่อง/3
ผู้ช่วยศาสตราจารย์	-	วิชา 2 หน่วยกิต/5 (สำหรับ ม/สที่มีชั้นเรียน) หรือวิชา 2 หน่วย/5 (หรับม/สที่ไม่มีชั้นเรียน)	1 เรื่อง / 5	-	1 เรื่อง / 5	1 เรื่อง/5
รองศาสตราจารย์	-	-	-	ตำราหรือหนังสือในวิชา 2 หน่วยกิต /5 (สำหรับ ม/สที่มีชั้นเรียน) หรือวิชา 2 หน่วย/5 (สำหรับม/สที่ไม่มีชั้นเรียน)	1 เรื่อง / 5	1 เรื่อง/5
ศาสตราจารย์	-	-	-	1 เรื่อง / 5	1 เรื่อง / 5	สิ่งประดิษฐ์ 1 ชิ้น/5 และเป็นที่ยอมรับหรือ Editor แก่คณาจารย์

- หมายเหตุ :**
1. ตำแหน่งอาจารย์จะต้องมีภาระงานดังนี้ (1) และ (3) **หรือ** (5) **หรือ** (6)
 2. ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์จะต้องมีภาระงานดังนี้ (2) และ (3) **หรือ** (5) **หรือ** (6)
 3. ตำแหน่งรองศาสตราจารย์จะต้องมีภาระหน้าที่ดังนี้ (4) และ (5) **หรือ** (6)
 4. ตำแหน่งศาสตราจารย์จะต้องมีภาระงานดังนี้ (4) **หรือ** (5) **หรือ** (6)

3. ดัชนีกำกับคุณภาพภาระงาน: นอกเหนือจากมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำในเชิงปริมาณที่กล่าวในข้อ 2 แล้ว ในแต่ละกลุ่มสาขาวิชายังมีมาตรฐานในเชิงคุณภาพกำกับไว้ในแต่ละประเภทของผลงานด้วย ดัชนีดังกล่าว ได้แก่ การมีเนื้อหาทางวิชาการถูกต้อง สมบูรณ์ ทันสมัย ผ่านการตรวจสอบจากนักวิชาการในกลุ่มสาขาวิชาเดียวกัน (peer review) มีการตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับประเทศและนานาชาติ มีการแสดงให้เห็นความคิดริเริ่ม มีการนำผลงานไปใช้ประโยชน์ เป็นต้น ทั้งนี้ดัชนีกำกับคุณภาพนี้จะมีความเข้มข้นมากขึ้นตามตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น ซึ่งมีความใกล้เคียงกันในทุกสาขาวิชา รายละเอียดของดัชนีกำกับคุณภาพมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาได้จากรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การอภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่ได้ แสดงให้เห็นว่าภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความหลากหลายและแตกต่างกันไปตามศาสตร์ของแต่ละสาขาวิชา ซึ่งมีธรรมชาติและวิธีการแสวงหาความรู้ที่แตกต่างกัน โดยสามารถจัดเป็นกลุ่มสาขาวิชาที่มีภาระงานใกล้เคียงกันได้เป็น 5 กลุ่มสาขาวิชา คือ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพ กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี กลุ่มสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สุขภาพ และกลุ่มสาขาวิชาสังคมศาสตร์-มนุษยศาสตร์ ทั้งนี้ภาระงานดังกล่าวมีความแตกต่างกันตามระดับการดำรงตำแหน่งทางวิชาการทั้งในกลุ่มสาขาวิชาเดียวกัน และต่างสาขาวิชา ความแตกต่างที่พบ คือ ความแตกต่างทั้งในเชิงปริมาณ ระดับความยาก และคุณภาพของภาระงาน ดังนั้น ผลการศึกษาที่ได้ในครั้งนี้จึงเป็นข้อมูลสำคัญที่แสดงให้เห็นว่า การกำหนดมาตรฐานภาระงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาไม่สามารถกำหนดให้เป็นมาตรฐานเดียวกันได้ แต่จะต้องกำหนดให้สอดคล้องกับธรรมชาติและวิธีการศึกษาของศาสตร์ที่มีอยู่ในแต่ละสาขาวิชา นอกจากนี้ผลจากการศึกษายังชี้ให้เห็นว่า ผู้สอนระดับอุดมศึกษาได้รับการคาดหวังให้ปฏิบัติภารกิจดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง และมีความมุ่งมั่นทางวิชาการมากขึ้นตามตำแหน่งทางวิชาการที่สูงขึ้น หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ผู้สอนระดับอุดมศึกษาจะต้องปฏิบัติภาระงานดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งต้องรักษาคุณภาพและมาตรฐานทางวิชาการตลอดระยะเวลาการดำรงตำแหน่งทางวิชาการทุกระดับ โดยผู้ดำรงตำแหน่งรองศาสตราจารย์และศาสตราจารย์ ได้รับการคาดหวังให้สร้างผลงานที่มีความยาก และคุณภาพระดับสูงที่ต้องอาศัยการวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้และประสบการณ์ที่สั่งสมมา อันได้แก่ ผลงานประเภทตำรา และงานวิจัยที่มีคุณภาพสูง นอกจากนี้ตำแหน่งศาสตราจารย์ซึ่งถือเป็นตำแหน่งสูงสุดทางวิชาการ ยังได้รับ

การคาดหวังให้เป็นผู้นำและเป็นพี่พี่ทางวิชาการแก่คณาจารย์และสังคมมากที่สุด

จากสภาพปัญหาในปัจจุบันซึ่งเป็นที่กล่าวขานกันโดยทั่วไปว่า ผู้สอนระดับอุดมศึกษามีความเหลื่อมล้ำและไม่เท่าเทียมกันในการปฏิบัติภาระงาน อาทิ ผู้ที่ได้รับแต่งตั้งให้ดำรงตำแหน่งทางวิชาการส่วนหนึ่งยังคงสร้างผลงานทางวิชาการอย่างต่อเนื่อง บางส่วนขาดความต่อเนื่องในการสร้างผลงานทางวิชาการ แต่ได้รับค่าตอบแทนไม่แตกต่างกัน ทำให้เกิดความไม่เป็นธรรมนั้น พบว่าสาเหตุสำคัญประการหนึ่ง คือ การขาดเกณฑ์ภาระงานที่จะใช้เป็นแนวการปฏิบัติงานและเป็นเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานที่มีมาตรฐานและเชื่อถือได้ การศึกษาครั้งนี้ เป็นความพยายามที่จะค้นหาเกณฑ์ภาระงานขั้นต่ำที่ผู้สอนระดับอุดมศึกษาสมควรปฏิบัติในการดำรงตำแหน่ง โดยได้ศึกษาลงลึกในศาสตร์สาขาวิชาต่าง ๆ และเก็บรวบรวมข้อมูลจากหน่วยปฏิบัติจริง ผลการศึกษาที่ได้จึงน่าจะเป็นข้อมูลเบื้องต้นที่เป็นประโยชน์ต่อการกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติงาน เกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานและการจ่ายค่าตอบแทนที่เป็นธรรมสำหรับผู้สอนระดับอุดมศึกษาได้ในระดับหนึ่ง

ข้อเสนอแนะ

1. คณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในมหาวิทยาลัย (ก.ม.) ในฐานะองค์กรกลางบริหารงานบุคคลข้าราชการพลเรือนในมหาวิทยาลัยควรจะได้มีบทบาทในการเผยแพร่ข้อมูลผลการศึกษาเพื่อให้สถาบันอุดมศึกษาได้นำไปใช้ประโยชน์ในการกำหนดมาตรฐานภาระงานขั้นต่ำที่ผู้สอนระดับอุดมศึกษาสมควรปฏิบัติ ให้เป็นเครื่องมือในการประเมินผลการปฏิบัติงานและจ่ายค่าตอบแทนที่เป็นธรรม รวมทั้งกำหนดมาตรการ/กลไกรองรับ เพื่อให้มีผลในทางปฏิบัติต่อไป

2. ในสภาวะการณ์ปัจจุบันที่มหาวิทยาลัยกำลังเตรียมการปรับเปลี่ยนไปเป็นมหาวิทยาลัยในกำกับของรัฐในปี 2545 ผลจากการศึกษานี้จะเป็นข้อมูลเบื้องต้นให้สถาบันอุดมศึกษาของรัฐนำไปใช้เป็นแนวทางบริหารงานบุคคลที่มีมาตรฐานและเกิดความโปร่งใสต่อไป

3. เพื่อให้การศึกษาระงับงานด้านการติดตามความก้าวหน้าทางวิชาการและการพัฒนาองค์ความรู้ของผู้สอนระดับอุดมศึกษาเป็นที่ยอมรับในวงกว้างระดับประชาคมมหาวิทยาลัย อาจจัดให้มีการประชาพิจารณ์ก่อนนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

ทบวงมหาวิทยาลัย. (2543). **หลักเกณฑ์ ก.ม. พ.ศ. 2541-2542.** (เอกสารโรเนียวเย็บเล่ม)

ทบวงมหาวิทยาลัย. (2543). **รายชื่อผู้ดำรงตำแหน่งศาสตราจารย์ในสถาบันอุดมศึกษาของรัฐ.**
(เอกสารโรเนียวเย็บเล่ม)

ทบวงมหาวิทยาลัย. (2544). **เอกสารประกอบการประชุมคณะกรรมการข้าราชการพลเรือนในมหาวิทยาลัย ครั้งที่ 2/2544 วันที่ 23 ตุลาคม 2544 เรื่อง การติดตามผลการดำเนินการเกี่ยวกับการใช้มาตรฐานภาระงานทางวิชาการของผู้ดำรงตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ของมหาวิทยาลัย/สถาบัน.**

สำนักนายกรัฐมนตรี, คณะกรรมการปฏิรูประบบราชการ. (2540). **แผนแม่บทการปฏิรูประบบราชการ (พ.ศ.2540-2544).**

The Principles of Multilevel Path Analysis, Multilevel Factor Analysis, and Multilevel Latent Variable Growth Curve Model: Muthen - Based Approach

Sungworn Ngudgratoke

ABSTRACT

In social and behavioral science research, researchers are frequently interested in studying the data with hierarchical or nested structure. When these data are analyzed by such conventional statistics as multiple regression, factor analysis, or even latent variable growth curve model, the assumption of independence of observations would be violated. This leads to lower standard error, thereby increasing the probability to reject null hypothesis and ultimately causing misconstrued research conclusions. Muthen deliberately developed multilevel structural equation modeling in order to exterminate these statistical shortcomings. This exquisite technique has been generally believed that it is an extension of conventional structural equation model that can be substantially applied to formulate a manifold of advanced structural equation modeling such as multilevel path analysis, multilevel factor analysis, and multilevel latent variable growth curve model.

In this article, Muthen - based methodology of multilevel analysis was delineated in general concepts but fully covered conceptual contents of his notions. In the last section, the method of preparing variance - covariance matrices was illustrated by using SOURCEBW program developed by Muthen so as to calculate within and between variance - covariance matrix, common group size, and intraclass correlations to be used as data input for analyzing multilevel structural equation modeling through LISREL or EQS.

หลักการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ และการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบพหุระดับ: วิธีการของ Muthen

สังวรณ์ ัจดกระโทก

บทคัดย่อ

ในการวิจัยทางสังคมศาสตร์และพฤติกรรมศาสตร์ นักวิจัยมักสนใจศึกษาข้อมูลที่มีโครงสร้างลดหลั่นหรือซ้อนกัน การวิเคราะห์ข้อมูลที่มีระดับลดหลั่นด้วยการใช้วิธีการทางสถิติแบบดั้งเดิม เช่น การวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณ การวิเคราะห์องค์ประกอบ หรือการวิเคราะห์โค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝงจะฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์เกี่ยวกับความเป็นอิสระของหน่วยตัวอย่าง ทำให้การประมาณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานได้ต่ำกว่าความเป็นจริง และส่งผลให้ความน่าจะเป็นในการปฏิเสธสมมติฐานหลักมากขึ้น ซึ่งเป็นสาเหตุให้สรุปผลการวิจัยบิดเบือนไปจากความเป็นจริง Muthen ได้พัฒนาเทคนิคโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับเพื่อแก้ไขปัญหาทางสถิติเหล่านี้ เทคนิคโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับเป็นเทคนิคที่ขยายแนวคิดต่อจากโมเดลสมการโครงสร้างแบบดั้งเดิม สามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นโมเดลสมการโครงสร้างขั้นสูงได้หลายวิธี เช่น การวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ และการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝงแบบพหุระดับ

ในบทความนี้ได้อธิบายในทัศน์ของวิธีวิทยาการการวิเคราะห์พหุระดับตามวิธีของ Muthen ในภาพรวมแต่ครอบคลุมเนื้อหาตามแนวคิดของ Muthen ในตอนท้ายของบทความได้อธิบายวิธีการเตรียมเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม โดยใช้โปรแกรม SOURCEBW ที่พัฒนาโดย Muthen เพื่อใช้ในการเตรียมเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม ขนาดหน่วยตัวอย่างร่วม และสหสัมพันธ์ภายในชั้นเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับด้วยโปรแกรมลิสเรลหรืออีคิวเอส

บทนำ

ข้อมูลสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์มักมีลักษณะเป็นโครงสร้างที่มีระดับลดหลั่น (hierarchical structure) ตัวอย่างเช่น การวิจัยทางการศึกษาที่ใช้หน่วยวิเคราะห์ที่เล็กที่สุด คือ ระดับนักเรียน แต่นักเรียนหลาย ๆ คน รวมเป็นชั้นเรียนหลาย ๆ ชั้นเรียนรวมเป็นโรงเรียน และกลุ่มโรงเรียน ตามลำดับ การสุ่มเลือกหน่วยตัวอย่างตามโครงสร้างข้อมูลลักษณะนี้มักใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอน (multistage) แล้วจึงนำข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติต่าง ๆ เพื่อรายงานผลการวิจัยที่ต้องการศึกษา แต่สถิติวิเคราะห์โดยทั่วไปมักมีข้อตกลงเบื้องต้นว่าหน่วยตัวอย่างต้องเป็นอิสระจากกัน (independence of observation) เช่น การวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และการวิเคราะห์การถดถอยแบบพหุ (multiple regression) เป็นต้น แต่โดยทั่วไปแล้ว หน่วยตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบหลายขั้นตอนมักจะไม่เป็นอิสระจากกัน ดังนั้นหากผู้วิจัยไม่ตระหนักถึงโครงสร้างข้อมูลที่มีระดับลดหลั่นแล้วจะทำให้ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับความเป็นอิสระของหน่วยตัวอย่างอันจะส่งผลให้การประมาณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (standard error) ได้ต่ำกว่าความเป็นจริง (Osborne, 2000; Duncan และคณะ, 1998, Heck และ Thomas, 2000) ทำให้ความน่าจะเป็นในการปฏิเสธสมมติฐานหลัก (null hypothesis) เพิ่มมากขึ้น (Osborne, 2000) และทำให้เพิ่มค่าความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากเกินไปจนเกินจริง (Duncan และคณะ, 1998)

Muthen (1989 อ้างถึงใน Kaplan, 2000) กล่าวถึงกรณีที่หน่วยตัวอย่างสำหรับการวิจัย มีข้อมูลของหน่วยตัวอย่างในระดับลดหลั่นและไม่เป็นอิสระจากกันจะทำให้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของโมเดลสมการโครงสร้าง เช่น การวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุ การวิเคราะห์องค์ประกอบ และการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝง บิดเบือนไปจากความเป็นจริง การพัฒนาแนวคิดสำหรับแก้ไขข้อจำกัดของการวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อข้อมูลมีระดับลดหลั่นนั้น นักสถิติจำนวนมากเสนอว่าควรวิเคราะห์โมเดลการวิจัยเหล่านั้นด้วยเทคนิคการวิเคราะห์พหุระดับ (multilevel analysis) แต่อย่างไรก็ตาม โปรแกรมโมเดลสมการโครงสร้างที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นโปรแกรม LISREL, EQS หรือ AMOS ที่นิยมใช้วิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุ การวิเคราะห์องค์ประกอบและการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝงต่างก็ยังมีข้อจำกัดที่ยังไม่สามารถวิเคราะห์โมเดลพหุระดับได้ เพื่อแก้จุดอ่อนของโมเดลสมการโครงสร้างในการวิเคราะห์ข้อมูลพหุระดับ Muthen จึงได้พัฒนาแนวคิดเพื่อให้โปรแกรมโมเดลสมการโครงสร้างสามารถวิเคราะห์โมเดลการวิจัยที่ข้อมูลอยู่ต่างระดับกันได้ โดยเริ่มต้นเผยแพร่แนวคิดนี้ในบทความเรื่อง “Latent Variables Modelling in Heterogenous Population” ในปี ค.ศ. 1989 Muthen แนะนำว่าโปรแกรมทางสถิติที่สามารถวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างได้ จะสามารถประยุกต์ให้

◆ หลักการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ ◆
และการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบพหุระดับ: วิธีการของ Muthen

วิเคราะห์พหุระดับได้เช่นเดียวกับโมเดลเชิงเส้นระดับลดหลั่น (Hierarchical Linear Model; HLM) แต่ต้องมีกรเตรียมเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วม จำนวน 2 เมทริกซ์ คือ เมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรระดับจุลภาคและระดับมหภาคด้วย วิธีการที่แตกต่างไปจากการเตรียมแบบดั้งเดิม ปัจจุบันนี้ Muthen ได้พัฒนาโปรแกรม Mplus ซึ่งมีความสามารถพิเศษที่สามารถวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับได้โดยตรงซึ่งผู้วิจัยไม่ต้องเสียเวลาเตรียม เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม เพราะโปรแกรม Mplus จะเตรียมเมทริกซ์ทั้งสองให้โดยอัตโนมัติ

การประยุกต์ใช้แนวคิดของ Muthen ในการวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรมสมการโครงสร้าง มีจุดเด่นที่สำคัญมาก คือ สามารถพัฒนาโมเดลการวิเคราะห์พหุระดับออกได้เป็น 3 รูปแบบที่สำคัญ คือ การวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ (multilevel path analysis) การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ (multilevel factor analysis) และการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝงแบบพหุระดับ (multilevel latent growth curve model) วิธีการเหล่านี้เป็นการขยายพรมแดนความรู้ของการวิเคราะห์พหุระดับให้ขยายออกไปได้อย่างกว้างขวางมากกว่าโมเดลเอชแอลเอ็ม (Hierarchical Linear Model; HLM) และเป็นเทคนิคการวิเคราะห์สถิติขั้นสูงที่สามารถให้รายละเอียดเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ลึกซึ้งมากกว่าการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม เพราะสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ทั้งระดับจุลภาค (micro level) และระดับมหภาค (macro level) โดยใช้หลักการวิเคราะห์พหุระดับเป็นฐานในการพัฒนาโมเดล โมเดลการวิเคราะห์แบบนี้จึงให้รายละเอียดที่จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ในอนาคตมากขึ้น ดังนั้นจึงควรยกย่อง Muthen ว่าเป็นเสมือน “ผู้บุกเบิกด้านการวิเคราะห์พหุระดับแนวใหม่” ด้วยโมเดลสมการโครงสร้าง

Muthen (1989) กล่าวว่า เมื่อข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาจากแหล่งข้อมูลหลายระดับจะสามารถแยกความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมรวมของตัวแปรในประชากร (population total variance - covariance, Σ_T) ออกเป็นความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระดับภายในหน่วย (within unit, Σ_w) และความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างหน่วย (between unit, Σ_B) ดังสมการ $\Sigma_T = \Sigma_w + \Sigma_B$ และ Muthen เสนอวิธีการเพื่อใช้ข้อมูลจากหน่วยตัวอย่างประมาณค่า Σ_T , Σ_w , และ Σ_B ดังนี้ คือ ประการแรก ใช้ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมรวมของหน่วยตัวอย่าง (total sample variance - covariance matrix, S_T) ประมาณค่า Σ_T ประการที่สอง ใช้ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมภายในกลุ่มของหน่วยตัวอย่าง (sample pooled within variance - covariance matrix, S_{pw}) เพื่อประมาณค่า Σ_w ประการที่สาม ใช้ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างกลุ่มของหน่วยตัวอย่าง (sample between group variance - covariance

matrix, S_B) ประมาณค่า $\sum_w + C\sum_B$ เมื่อ C คือ ขนาดหน่วยตัวอย่างร่วม (common group size) หรือค่าเฉลี่ยของจำนวนหน่วยตัวอย่าง โดย S_T , S_{pw} , S_B และ C คำนวณมาจากสูตรต่อไปนี้

$$S_T = (N - 1)^{-1} \sum_{g=1}^G \sum_{i=1}^{N_g} (y_{gi} - \bar{y})(y_{gi} - \bar{y})'$$

$$S_{pw} = (N-G)^{-1} \sum_{g=1}^G \sum_{i=1}^{N_g} (y_{gi} - \bar{y}_g)(y_{gi} - \bar{y}_g)'$$

$$S_B = (G-1)^{-1} \sum_{g=1}^G N_g (\bar{y}_g - \bar{y})(\bar{y}_g - \bar{y})'$$

$$C = \left[N^2 - \sum_{g=1}^G N_g^2 \right] [N(G-1)]^{-1}$$

เมื่อ N คือ จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมด N_g คือ จำนวนหน่วยตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม และ G คือ จำนวนกลุ่มที่ใช้ในการศึกษา

การประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลใช้การประมาณค่าเฉพาะกิจ (ad hoc estimation) หรือฟังก์ชันความสอดคล้องของ Muthen ดังต่อไปนี้

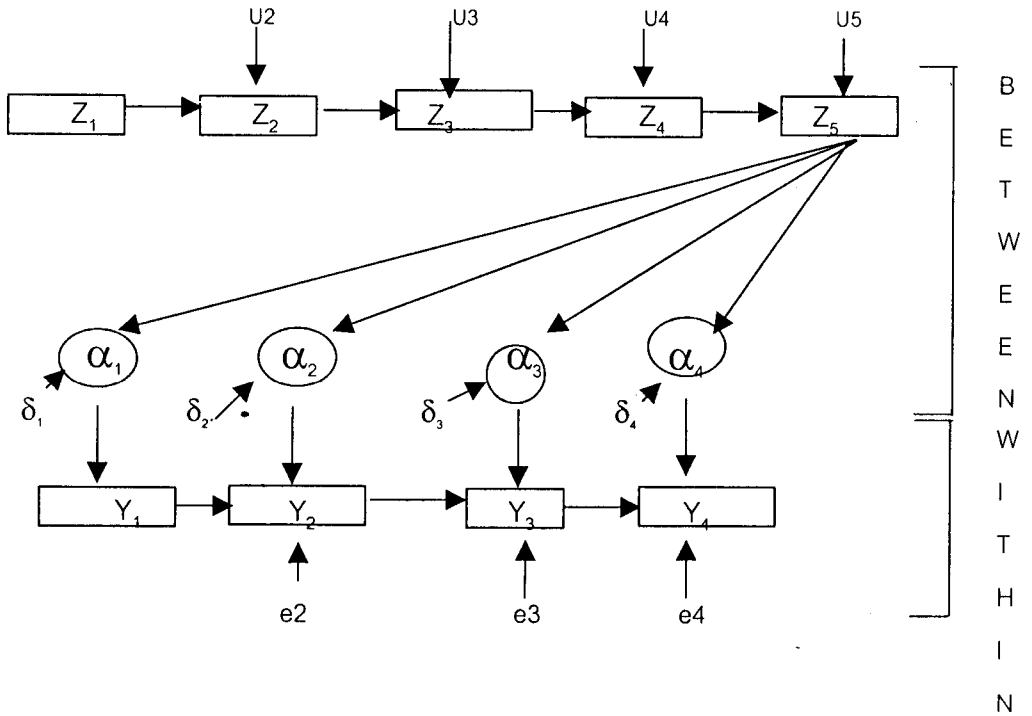
$$F_{\text{muml}} = G \left\{ \ln \left| \sum_w + C\sum_B \right| + \text{trace}[(\sum_w + C\sum_B)^{-1} S_B] - \ln \left| S_B \right| - p \right\} + (N-G) \left\{ \ln \left| \sum_w \right| + \text{trace}(\sum_w^{-1} S_{pw}) - \ln \left| S_{pw} \right| - p \right\}$$

จากฟังก์ชันของความสอดคล้องของโมเดล (fitting function) บรรทัดแรกเป็นฟังก์ชันของการทดสอบโมเดลระหว่างกลุ่ม (between group) ซึ่งเป็นความแปรผันระหว่างหน่วยคุณด้วยจำนวนของกลุ่มที่ศึกษา (G) ส่วนบรรทัดที่สองเป็นสมการของฟังก์ชันการทดสอบโมเดลภายในกลุ่ม (within group model) ซึ่งเป็นความผันแปรภายในหน่วยคุณด้วยผลต่างของจำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมดกับจำนวนกลุ่มที่ศึกษา ($N-G$) ซึ่งเมื่อแต่ละกลุ่มมีจำนวนหน่วยตัวอย่างเท่ากันค่า C จะมีค่าเท่ากับจำนวนหน่วยตัวอย่างของแต่ละกลุ่มและจะให้ผลการประมาณค่าฟังก์ชันความสอดคล้องเหมือนกับการประมาณค่าด้วยวิธีความเป็นไปได้สูงสุด (Full Information Maximum Likelihood Estimation, FIML) แต่ถ้าหน่วยที่ใช้ศึกษา เช่น โรงเรียน หรือ ครอบครัว มีจำนวนตัวอย่างภายในกลุ่มไม่เท่ากันจะให้ผลการประมาณค่าไม่เท่ากับ FIML แต่มีค่าใกล้เคียงกันมาก (Muthen อ้างถึงใน Kaplan และ Elliott, 1997) จากฟังก์ชันความสอดคล้องจะเห็นได้ว่าการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับจะต้องใช้การวิเคราะห์โมเดลด้วยการวิเคราะห์แบบพหุกลุ่ม (multiple group) แบบ 2 กลุ่มโมเดล คือ กลุ่มโมเดลระหว่างหน่วย (between unit) และกลุ่มโมเดลภายในหน่วย (within unit)

- ◆ หลักการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ และ การวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบพหุระดับ: วิธีการของ Muthen

หลักการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุ การวิเคราะห์องค์ประกอบ และ การวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบพหุระดับ

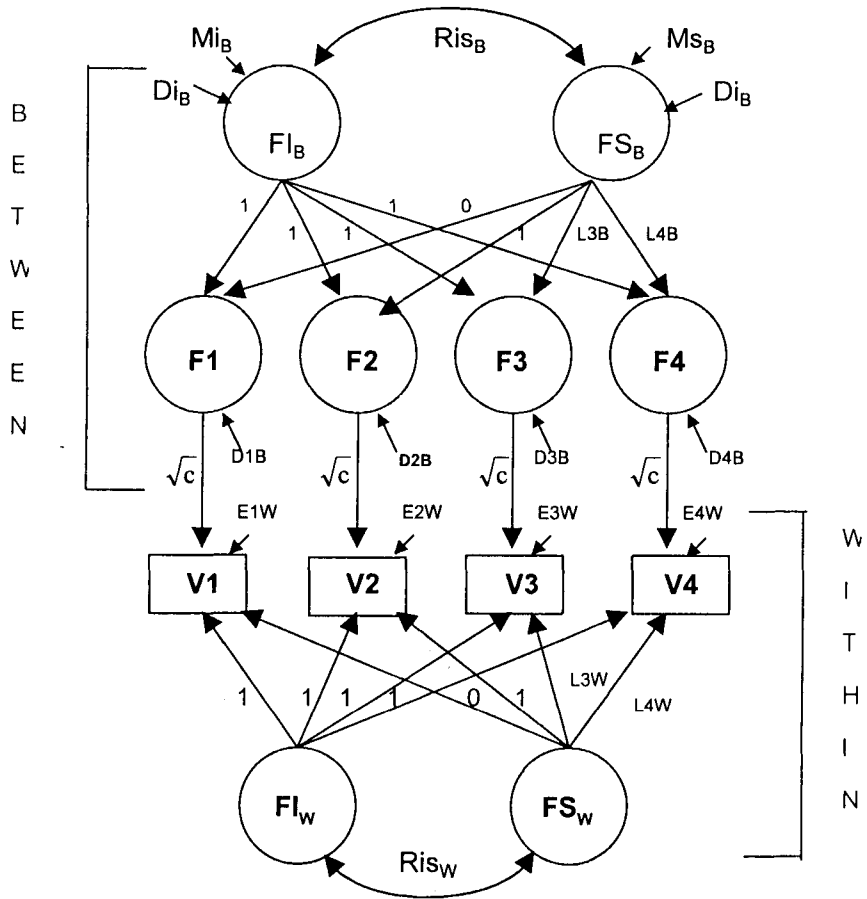
บทความนี้จะอธิบายลักษณะโมเดลของการวิเคราะห์พหุระดับ โดยใช้หลักการวิเคราะห์ตามวิธีการของ Muthen จำนวน 3 รูปแบบ คือ การวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ (multilevel path analysis) ดังแผนภาพที่ 1 การวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบพหุระดับแบบมีตัวแปรแฝง (latent variable growth curve model) ดังแผนภาพที่ 2 และการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ (multilevel factor analysis) ดังแผนภาพที่ 3



แผนภาพที่ 1 โมเดลการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ

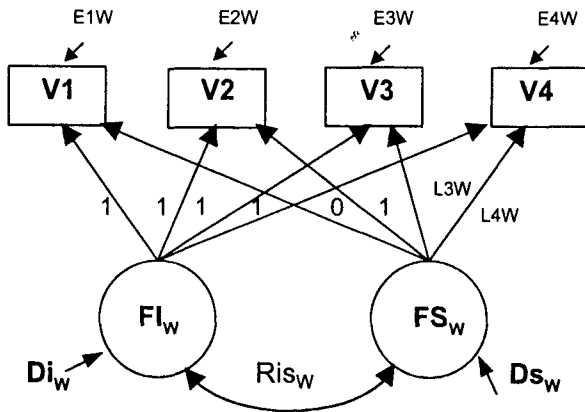
กลุ่มที่ 1

$S_B =$



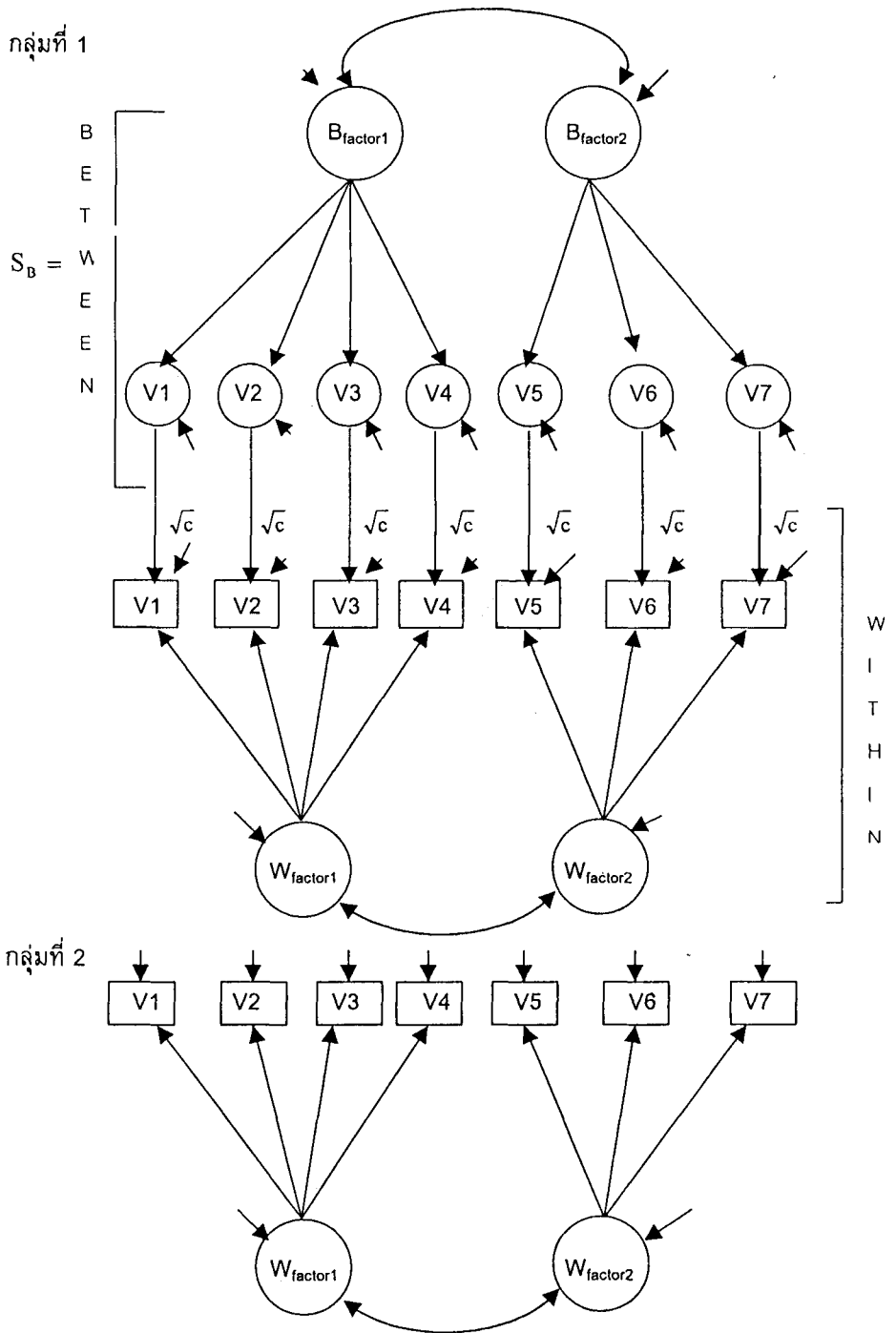
กลุ่มที่ 2

$S_{PW} =$



แผนภาพที่ 2 โมเดลโค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝง

◆ หลักการวิเคราะห์หรือทฤษฎีเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ และ การวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบพหุระดับ: วิธีการของ Muthen ◆



แผนภาพที่ 3 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ

แนวคิดของการวิเคราะห์พหุระดับทั้งสามวิธี คือ การวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุ การวิเคราะห์องค์ประกอบ และการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝง ใช้วิธีการประมาณค่าเฉพาะกิจ (ad hoc estimator) ของ Muthen โมเดลการวิเคราะห์ประกอบด้วย 2 กลุ่ม คือ โมเดลระหว่างกลุ่ม (between group model) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ของตัวแปรระดับมหภาค ส่วนกลุ่มที่สองเรียกว่า โมเดลภายในกลุ่ม (within group model) ซึ่งเป็นความสัมพันธ์ของตัวแปรระดับจุลภาค แล้วจึงนำโมเดลทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์ร่วมกันแบบพหุระดับด้วยเทคนิคการวิเคราะห์พหุกลุ่ม (multiple group) โดยจะต้องสร้างตัวแปรแฝงพิเศษจากตัวแปรในโมเดลภายในกลุ่มขึ้นมาเป็นตัวแปรระดับมหภาค เพื่อใช้เชื่อมต่อกับโมเดลทั้งสองระดับเข้าด้วยกันเป็นโมเดลพหุระดับ หากพิจารณารูปที่ 1 - 3 จะเห็นว่าตัวแปรแฝงที่สร้างขึ้นมาคือตัวแปรที่วาดรูปเป็นทรงกลมหรือทรงรีอยู่ในส่วนของโมเดลระหว่างหน่วย (between model) ตัวแปรแฝงที่สร้างขึ้นมาใหม่นี้ จะมีชื่อเรียกและมีลักษณะแตกต่างกันไปตามแต่ละโมเดล โดยโมเดลการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับมีตัวแปรแฝงพิเศษ คือ ตัวแปรจุดตัดแกน (intercept) สัญลักษณ์แทนด้วยอัลฟา (α) ในโมเดลโค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝงแบบพหุระดับ มีตัวแปรแฝงพิเศษ คือ ตัวแปรที่มีการวัดซ้ำระดับมหภาค สัญลักษณ์แทนด้วย $F_1 - F_4$ ส่วนโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับตัวแปรแฝงพิเศษ คือ ตัวแปรระดับมหภาค (between level variable) สัญลักษณ์แทนด้วย $V_1 - V_7$ ที่อยู่ในวงกลม ตัวแปรแฝงพิเศษเหล่านี้มีลักษณะเด่นที่ถือเป็นเอกลักษณ์ของการวิเคราะห์โมเดล สมการโครงสร้างพหุระดับ เพราะสร้างขึ้นมาจากตัวแปรระดับจุลภาค กำหนดให้มีน้ำหนักเท่ากับรากที่สองของจำนวนหน่วยตัวอย่างรวม (C) หลังจากนั้นโปรแกรมจะนำตัวแปรเหล่านี้ไปวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของตัวแปรในระดับมหภาคตามที่ผู้วิจัยกำหนด (model specification) ซึ่งความสัมพันธ์ของตัวแปรที่กล่าวถึงนี้อาจเป็นความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ความสัมพันธ์ตามโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบ หรือความสัมพันธ์ตามโมเดลโค้งพัฒนาการก็ได้ ผู้อ่านควรจะต้องศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับโมเดลพื้นฐานของการวิเคราะห์ทั้งสามแบบ อาจจะทำให้เข้าใจการประยุกต์ใช้โมเดลทั้งสามได้ชัดเจนขึ้น

Muthen (1994) เสนอขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลของโมเดลพหุระดับสำหรับโปรแกรมโมเดลสมการโครงสร้างไว้ 4 ขั้นตอน ขั้นตอนที่ 1 - 3 เป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบในเบื้องต้น ส่วนขั้นตอนที่ 4 คือ การวิเคราะห์พหุระดับที่ต้องการศึกษา รายละเอียดของขั้นตอนต่าง ๆ มีดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโดยใช้โมเดลโครงสร้างความแปรปรวนร่วมรวม (Conventional Confirmatory Factor Analysis of the Total Covariance Structure)

ขั้นตอนที่ 2 การประมาณค่าความผันแปรระหว่างหน่วย (Estimation of Between - Level Variation or ICC) โดยการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ภายในชั้น (intraclass correlation)

เพื่อพิจารณาว่าตัวแปรต่าง ๆ มีความผันแปรระหว่างหน่วยเพียงพอที่จะวิเคราะห์พหุระดับหรือไม่ โดยค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้นของทุกตัวแปรควรมีค่ามากกว่าศูนย์จึงเหมาะสมที่จะวิเคราะห์พหุระดับ

ขั้นตอนที่ 3 การประมาณค่าโครงสร้างความผันแปรภายในหน่วย (Estimation of the Within - Level Covariance Structure)

ขั้นตอนที่ 4 การประมาณค่าโครงสร้างความผันแปรระหว่างหน่วย (Estimation of the Between - Level Covariance Structure) ใช้การวิเคราะห์พหุระดับด้วยวิธีพหุกลุ่ม (multiple group) เป็นการนำโมเดลระดับจุลภาคและโมเดลระดับมหภาคมาวิเคราะห์ร่วมกันเป็นโมเดลพหุระดับ โดยมีตัวแปรแฝงพิเศษเป็นตัวเชื่อมโมเดลระดับจุลภาคและมหภาคเข้าด้วยกัน การรวมโมเดลเป็นโมเดลพหุระดับนั้นเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งระดับจุลภาคและระดับมหภาคพร้อม ๆ กันในโมเดลเดียว ไม่ต้องแยกวิเคราะห์เป็น 2 ขั้นตอนเหมือนกับการวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรมเอชแอลเอ็ม

ขั้นตอนทั้ง 4 ขั้นตอนนี้จะใช้กับโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบและโมเดลโค้งพัฒนาการเป็นส่วนใหญ่ ส่วนโมเดลการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับนั้นจะเน้นที่ขั้นตอน 2, 3 และ 4

วิธีการนำโมเดลทั้งสองกลุ่มมาวิเคราะห์ร่วมกันด้วยวิธีการวิเคราะห์พหุกลุ่ม (multiple group) ต้องเขียนคำสั่งให้โปรแกรมโมเดลสมการโครงสร้างประมาณค่าพารามิเตอร์ ดังนี้

1. กลุ่มแรกเป็นการวิเคราะห์ความผันแปรของตัวแปรในโมเดลระหว่างกลุ่ม (between group) โดยทั้งโมเดลเป็นการรวมโมเดลระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มเข้าด้วยกัน การประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลจะใช้เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างกลุ่ม (between group variance covariance matrix) โดยมีจำนวนหน่วยตัวอย่างที่จะใช้วิเคราะห์เท่ากับ $G-1$ เมื่อ G คือ จำนวนกลุ่ม (group) ของหน่วยตัวอย่าง

2. กลุ่มที่สองของการวิเคราะห์ คือกลุ่มโมเดลภายในกลุ่ม (within group model) ใช้ข้อมูลของตัวแปรระดับจุลภาค เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดล โดยใช้เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมภายในกลุ่ม (within group variance covariance matrix) มีจำนวนหน่วยตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์ เท่ากับ $N-G$ เมื่อ N แทนจำนวนสมาชิกทั้งหมด การวิเคราะห์ในโมเดลนี้เป็นการศึกษาความผันแปรของตัวแปรที่ระดับจุลภาค (micro level) โดยไม่ได้พิจารณาอิทธิพลของตัวแปรระดับมหภาค (macro level) โมเดลในขั้นนี้เหมือนกับโมเดลย่อยของการวิเคราะห์ในกลุ่มที่ 1 แต่ในกลุ่มนี้จะศึกษาเฉพาะตัวแปรระดับภายในกลุ่มเท่านั้น ดังนั้นจึงวิเคราะห์โดยกำหนดให้ ตัวแปรระดับมหภาคเป็นตัวแปรสูญหาย (missing) โดยกำหนดให้ตัวแปรทุกตัวของ

กลุ่มนี้มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ (Joreskog และ Sorbom, 1989) นอกจากนี้ยังต้องบังคับ (constrain) พารามิเตอร์ทุกค่าในโมเดลนี้ให้เท่ากับค่าพารามิเตอร์ของกลุ่มโมเดลภายในกลุ่มของโมเดลระหว่างกลุ่ม (between model) ด้วย

การเตรียมเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมเพื่อใช้วิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ

จากที่กล่าวมาในตอนต้นว่า การวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรมโมเดลสมการโครงสร้างจะต้องใช้เมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมที่ต่างไปจากการวิเคราะห์แบบดั้งเดิม เมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมที่จะต้องเตรียมขึ้นนั้น คือ เมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมภายในกลุ่มของหน่วยตัวอย่าง (sample pooled within variance - covariance matrix, S_{pw}) เพื่อใช้ประมาณค่า Σ_w และเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมระหว่างกลุ่มของหน่วยตัวอย่าง (sample between group variance - covariance matrix, S_B) เพื่อใช้ประมาณค่า $\Sigma_w + CS_B$ เมทริกซ์ทั้งสองนี้เตรียมได้จากโปรแกรม SOURCEBW ที่พัฒนาโดย Muthen โปรแกรมนี้เป็นโปรแกรมที่ Muthen พัฒนามาควบคุมกับแนวคิดการวิเคราะห์พหุระดับ นอกจากนี้ใช้เตรียมเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมแล้ว โปรแกรม SOURCEBW ยังคำนวณค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (intraclass correlation) ของตัวแปรแต่ละตัว ขนาดหน่วยตัวอย่างร่วม (common group size) และเมทริกซ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรระดับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มให้ด้วย

การใช้โปรแกรม SOURCEBW เพื่อเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์พหุระดับ

ก่อนที่จะใช้โปรแกรม SOURCEBW เพื่อคำนวณค่าเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมของตัวแปร จำเป็นต้องเตรียมข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS ก่อนเพื่อจัดเรียงผู้ตอบเป็นรายกลุ่มโดยเรียงจากกลุ่มที่มีจำนวนสมาชิกภายในกลุ่มต่ำสุดไปสูงสุด ตัวอย่างเช่น การเตรียมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ โดยออกแบบการเก็บข้อมูลจากการให้หน่วยตัวอย่างเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษแล้วมีการสอบซ้ำกันจำนวน 5 ครั้ง (time1 - time5) นักเรียนที่เป็นหน่วยตัวอย่างมีจำนวน 512 คน จาก 8 โรงเรียน โรงเรียนทั้ง 8 โรงเรียนนี้จะมีจำนวนนักเรียนที่เป็นหน่วยตัวอย่างไม่เท่ากัน จึงต้องเรียงข้อมูลการตอบของนักเรียนแต่ละโรงเรียนใหม่ตามลำดับจำนวนหน่วยตัวอย่าง โดยใช้วิธีการเขียนคำสั่งด้วยโปรแกรม SPSS ในตัวอย่างนี้ ข้อมูลการสอบของนักเรียนบันทึกไว้ในไดรฟ์เอ ชื่อ totalgrw.sav คำสั่งที่ใช้มีดังนี้

◆ หลักการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ
และการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบพหุระดับ: วิธีการของ Muthen

```
get file="a:\totalgrw.sav".
aggregate outfile="a:\bw.agg"
/break=school
/size=nu(school).
get file="a:\bw.agg".
sort cases by size school.
freq vars=size.
save outfile="a:\bw.agg".
match files
/file="a:\totalgrw.sav"
/table="a:\bw.agg"
/by=school.
sort cases by size school.
freq vars=size.
write formats
time1 time2 time3 time4 time5
(f8.2).
write outfile="a:\bw.dat" records=1
/time1 time2 time3 time4 time5 .
execute.
```

ผลลัพธ์ที่ได้จากคำสั่งที่เขียนขึ้นนี้ จะมีการจัดรูปแบบข้อมูลเรียงตามตัวแปรที่ผู้วิจัยต้องการเป็นไฟล์ข้อมูลใหม่ คือมีตัวแปร time1 time2 time3 time4 และ time5 ตามลำดับ โดยบันทึกข้อมูลในไฟล์ชื่อ bw.dat ซึ่งบันทึกให้แต่ละตัวแปรมีทศนิยม 2 ตำแหน่ง นอกจากนี้โปรแกรม SPSS ยังรายงานค่าการแจกแจงความถี่ (ตารางที่ 1) ของจำนวนหน่วยตัวอย่างในแต่ละโรงเรียนด้วยว่า มีโรงเรียนที่มีนักเรียนที่สอบภาษาอังกฤษ 2 คน จำนวน 1 โรงเรียน 24 คน จำนวน 1 โรงเรียน และ 247 คน จำนวน 1 โรงเรียน เป็นต้น การแจกแจงความถี่ที่ได้นี้จะนำไปใช้เขียนคำสั่งในโปรแกรม SOURCEBW

ตารางที่ 1 การแจกแจงความถี่จากโปรแกรม SPSS

Size	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
2	1	12.5	12.5	12.5
24	1	12.5	12.5	25
30	1	12.5	12.5	37.5
46	1	12.5	12.5	50
49	1	12.5	12.5	62.5
53	1	12.5	12.5	75
61	1	12.5	12.5	87.5
247	1	12.5	12.5	100
Total	8	100		

ผลลัพธ์ที่มีการจัดเรียงค่าของตัวแปรใหม่ในไฟล์ bw.dat มีดังนี้ (นำมาแสดงในที่นี้เพียง 16 คน จาก 512 คน)

10.00	19.00	20.00	30.00	33.00
11.00	23.00	36.00	39.00	40.00
31.00	32.00	40.00	44.00	44.00
23.00	33.00	37.00	40.00	45.00
38.00	38.00	40.00	40.00	41.00
47.00	45.00	47.00	48.00	49.00
32.00	39.00	40.00	41.00	41.00
40.00	42.00	42.00	44.00	44.00
18.00	25.00	36.00	38.00	44.00
15.00	16.00	16.00	16.00	30.00
28.00	40.00	40.00	41.00	44.00
10.00	17.00	18.00	23.00	24.00
43.00	45.00	45.00	47.00	48.00
16.00	33.00	38.00	38.00	40.00
38.00	39.00	40.00	42.00	42.00
9.00	39.00	40.00	40.00	44.00

- ◆ หลักการวิเคราะห์หรือตีผลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ
และการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบพหุระดับ: วิธีการของ Muthen

วิธีการเขียนคำสั่งของโปรแกรม SOURCEBW

คำสั่งของโปรแกรม SOURCEBW จะเขียนในโปรแกรม Q-EDIT โดยตั้งนามสกุล .dat การเขียนคำสั่งมีทั้งหมด 6 บรรทัด มีรูปแบบทั่วไปดังรายละเอียดดังนี้

Q P G D Ntot
N
Ig
Iscalb Iscalw Isclrb
Iunit
Fortran Input Format

บรรทัดที่ 1

- Q คือ จำนวนตัวแปรระดับมหภาค
- P คือ จำนวนตัวแปรระดับจุลภาค
- G คือ จำนวนกลุ่ม
- D คือ จำนวนกลุ่มที่มีขนาดแตกต่างกัน (distinct group size)
- Ntot คือ จำนวนหน่วยตัวอย่างทั้งหมด

บรรทัดที่ 2

N คือ จำนวนหน่วยตัวอย่างของแต่ละกลุ่มที่มีขนาดแตกต่างกัน (มีทั้งหมด D กลุ่ม) เนื่องจากการเก็บข้อมูลบางครั้งอาจได้จำนวนหน่วยตัวอย่างในแต่ละกลุ่มเท่ากันหรือต่างกันก็ได้ เช่น โรงเรียนที่ 1 อาจมีนักเรียนที่เป็นหน่วยตัวอย่างจำนวน 30 คน โรงเรียนที่ 2 มีจำนวน 20 คน และโรงเรียนที่ 3 มีจำนวน 20 คน จะเห็นว่าทั้งสามโรงเรียนนี้มีจำนวนหน่วยตัวอย่างที่มีขนาดแตกต่างกัน เพียง 2 ค่า คือ 20 และ 30 ดังนั้นคำสั่งในบรรทัดนี้จึงเขียนได้เป็น 20 30 (เขียนเรียงตามลำดับจากค่าน้อยไปหามาก เพื่อให้สอดคล้องตรงกันกับข้อมูลที่บันทึกไว้ในไฟล์ bw.dat)

บรรทัดที่ 3

Ig คือ จำนวนกลุ่มที่มีหน่วยตัวอย่างเท่ากันในแต่ละขนาดที่ระบุไว้ในบรรทัดที่สอง จากตัวอย่างเดิมที่มีขนาดหน่วยตัวอย่างที่ต่างกัน 2 ค่า (20 และ 30) ต้องระบุคำสั่งในบรรทัดที่สามว่าทั้งสองขนาดนั้นมีจำนวนกลุ่มที่มีขนาดหน่วยตัวอย่างเท่ากับ 20 ก็กลุ่ม และกลุ่มที่มีจำนวน

เท่ากับ 30 ก็กลุ่ม ดังนั้นจากบรรทัดที่สองจะเขียนคำสั่งในบรรทัดที่สามได้เป็น 2 1 (หมายความว่า มีโรงเรียนที่มีหน่วยตัวอย่าง 20 คน จำนวน 2 โรงเรียน และมีโรงเรียนที่มีจำนวนหน่วยตัวอย่าง 30 คน อยู่ 1 โรงเรียน)

บรรทัดที่ 4

เป็นคำสั่งที่เกี่ยวข้องกับการเลือกจำนวนหน่วยตัวอย่างเพื่อการคำนวณเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วม นิยมเขียนคำสั่งเป็น 0 0 1 เพื่อให้โปรแกรมคำนวณเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมตามวิธีการวิเคราะห์ของ Muthen

บรรทัดที่ 5

กำหนดรูปแบบการบันทึกค่าของตัวแปรแต่ละตัวว่ามีกี่ตำแหน่ง (รวมจุดทศนิยม)

บรรทัดที่ 6

ใช้แสดงรูปแบบของการบันทึกข้อมูลว่ามีตัวแปรกี่ตัวและตัวแปรแต่ละตัวมีทศนิยมกี่ตำแหน่ง โปรแกรมจะอ่านค่าตัวแปรที่บันทึกไว้ตามคำสั่งนี้

จากตัวอย่างการเตรียมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาภาษาอังกฤษ จะสามารถเขียนคำสั่งได้ดังนี้

```
0 5 8 8 512
2 24 30 46 49 53 61 247
1 1 1 1 1 1 1 1
0 0 1
8
(5F8.2)
```

เมื่อเขียนคำสั่งเสร็จแล้วจะต้องบันทึกลงไฟล์นามสกุล .dat

การวิเคราะห์ข้อมูล

โปรแกรม SOURCEBW เป็นโปรแกรมที่พัฒนาไว้สำหรับการวิเคราะห์ในเวอร์ชันดอส การวิเคราะห์ข้อมูลจึงต้องเข้าไปที่ไดเรกทอรีย่อยของโปรแกรมแล้วพิมพ์ BWB ก็จะสามารถเข้าสู่โปรแกรมได้ด้วยคำสั่งต่อไปนี้

- ◆ หลักการวิเคราะห์หรือทฤษฎีพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ ◆
และการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบพหุระดับ: วิธีการของ Muthen

C:\>SOURCEBW\BWB

หลังจากนั้นโปรแกรมจะให้ใส่ชื่อไฟล์คำสั่ง ไฟล์ข้อมูล และไฟล์ผลลัพธ์ ซึ่งไฟล์ผลลัพธ์ต้องตั้งนามสกุล .log จากนั้น กด enter โปรแกรมก็จะวิเคราะห์ข้อมูลให้พร้อมกับบันทึกผลการวิเคราะห์ลงในไฟล์ที่ตั้งนามสกุล .log ไว้โดยอัตโนมัติ

ตัวอย่างของผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SOURCEBW

Q, P, G, D, AND NTOT ARE:

AND N(1), ..., N(D) ARE:

AND THE NUMBER OF GROUPS FOR THOSE N VALUES ARE:

AND ISCALB, ISCALW ARE:

0	5	8	8	512			
2	24	30	46	49	53	61	247
1	1	1	1	1	1	1	1
0	0	1					

AD HOC ESTIMATOR CONSTANT AND ITS SQRT

52.62500 7.25431

POOLED WITHIN SAMPLE COVARIANCE MATRIX (AUGMENTED WITH
DUMMY 1/0 ELEMENTS FOR Z
IN 1,1 AND 2,1 PARTS)

0.115429D+03 0.106080D+03 0.110689D+03 0.100005D+03 0.104579D+03
0.106395D+03
0.931540D+02 0.979231D+02 0.998790D+02 0.100304D+03 0.837574D+02
0.891096D+02
0.915430D+02 0.929490D+02 0.956447D+02

POOLED-WITHIN SAMPLE CORRELATION MATRIX

0.100000D+01 0.938478D+00 0.100000D+01 0.902408D+00 0.963675D+00 0.100000D+01
0.865732D+00 0.929335D+00 0.966839D+00 0.100000D+01 0.797140D+00 0.866047D+00
0.907474D+00 0.948974D+00 0.100000D+01

REGULAR BETWEEN SAMPLE COVARIANCE MATRIX

0.111153D+04 0.114659D+04 0.123887D+04 0.108319D+04 0.119479D+04 0.116970D+04
0.102058D+04 0.113798D+04 0.112127D+04 0.108196D+04 0.998585D+03 0.112099D+04
0.111051D+04 0.107289D+04 0.107380D+04

REGULAR BETWEEN SAMPLE CORRELATION MATRIX

0.100000D+01 0.977091D+00 0.100000D+01 0.949958D+00 0.992520D+00 0.100000D+01
0.930635D+00 0.982916D+00 0.996706D+00 0.100000D+01 0.914034D+00 0.971915D+00
0.990883D+00 0.995380D+00 0.100000D+01

ESTIMATED BETWEEN COVARIANCE MATRIX

0.189283D+02 0.197722D+02 0.214382D+02 0.186828D+02 0.207165D+02 0.202054D+02
0.176232D+02 0.197636D+02 0.194088D+02 0.186538D+02 0.173839D+02 0.196083D+02
0.193627D+02 0.186212D+02 0.185873D+02

ESTIMATED INTRACLASS CORRELATIONS FOR THE Y VARIABLES

0.146933D+00 0.170283D+00 0.167368D+00 0.164308D+00 0.170790D+00

- ◆ หลักการวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ
และการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบพหุระดับ: วิธีการของ Muthen

ESTIMATED BETWEEN CORRELATION MATRIX

0.100000D+01 0.981534D+00 0.100000D+01 0.955327D+00 0.995382D+00 0.100000D+01
0.937878D+00 0.988300D+00 0.999730D+00 0.100000D+01 0.926794D+00 0.982284D+00
0.999139D+00 0.100004D+01 0.100000D+01

OVERALL MEAN VECTOR FOR (Z AND) Y

0.230430D+02 0.264707D+02 0.287832D+02 0.311074D+02 0.332813D+02

SQRT(C)*OVERALL MEAN VECTOR FOR (Z AND) Y

0.167161D+03 0.192027D+03 0.208802D+03 0.225663D+03 0.241432D+03

เมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนรวมทั้งระดับภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มจากโปรแกรม SOURCEBW นี้จะนำไปใช้วิเคราะห์ข้อมูลพหุระดับทั้งในโมเดลการวิจัยอิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ โมเดลโค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝงแบบพหุระดับ และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบบพหุระดับ

ตัวอย่างของการใช้โมเดลสมการโครงสร้างวิเคราะห์โมเดลอิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ ผู้อ่านจะสามารถอ่านเพิ่มเติมได้ในงานของ สัจวรรณ ภัตกระโทก (2543), Kaplan และ Elliot (1997), Kaplan (2000), และ Heck และ Thomas (2000) ส่วนการใช้โมเดลสมการโครงสร้างวิเคราะห์ องค์ประกอบแบบพหุระดับ สามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากงานของ Muthen (1991), Hox (1993) และ Heck และ Thomas (2000) และโมเดลโค้งพัฒนาการแบบพหุระดับสามารถศึกษาเพิ่มเติมได้จากงานของ Duncan และคณะ (1997, 1998, 1999) เป็นต้น

บทสรุป

การวิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรมสมการโครงสร้าง เช่น โปรแกรม LISREL หรือ EQS มีข้อดีที่สามารถขยายวิธีการวิเคราะห์พหุระดับออกไปได้หลายประเภท เช่น การวิเคราะห์อิทธิพลเชิงสาเหตุแบบพหุระดับ การวิเคราะห์องค์ประกอบแบบพหุระดับ และการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบมีตัวแปรแฝงแบบพหุระดับ ทั้งสามวิธีเป็นวิธีการทางสถิติขั้นสูงที่มีประโยชน์ต่อการศึกษา

วิจัยที่โครงสร้างข้อมูลมีระดับลดหลั่น เพราะไม่ฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับการเป็นอิสระจากกันของหน่วยตัวอย่าง

การวิเคราะห์พหุระดับทั้งสามวิธีนี้ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ด้วยโปรแกรมสมการโครงสร้างแบบดั้งเดิม แต่วิเคราะห์ได้โดยใช้วิธีการประมาณค่าและการเตรียมเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมตามวิธีของ Muthen การเตรียมเมทริกซ์ความแปรปรวน-ความแปรปรวนร่วมต้องใช้โปรแกรม SOURCBW ช่วยเตรียมให้ ผลการวิเคราะห์ของโปรแกรม SOURCBW จะได้เมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วม 2 เมทริกซ์ คือ เมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรระดับมหภาค และเมทริกซ์ความแปรปรวน - ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรระดับจุลภาค เมทริกซ์ทั้งสองนี้จะใช้วิเคราะห์พหุระดับด้วยโปรแกรมโมเดลสมการโครงสร้าง ได้แก่ การวิเคราะห์โมเดลอิทธิพลเชิงสาเหตุ การวิเคราะห์องค์ประกอบ และการวิเคราะห์โมเดลโค้งพัฒนาการแบบพหุระดับ เป็นผลให้ได้ผลการวิเคราะห์ที่ละเอียดมากขึ้น ทั้งรายละเอียดระดับมหภาคและระดับจุลภาค ซึ่งไม่เคยวิเคราะห์ได้มาก่อนในวิธีการสถิติแบบดั้งเดิม

เอกสารอ้างอิง

- สังวรณ์ รัตกระโทก. (2543). การใช้โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยครู ปัจจัยโรงเรียน กับความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของครู. **วารสารวิธีวิทยาการวิจัย**, 13(3): 109-128.
- Duncan, T. E., Albert, A., and Duncan, S. C. (1998). Multilevel covariance structure analysis of sibling antisocial behavior. **Structural Equation Modeling**, 5(3): 211-228.
- Duncan, T. E. et al. (1997). Latent variables modeling of longitudinal and multilevel substance use data. **Multivariate Behavioral Research**, 32(3): 275-318.
- Duncan, T. E. et al. (1998). Multilevel covariance structure analysis of sibling antisocial behavior. **Structural Equation Modeling**, 5(3): 211 - 228.
- Duncan, T. E. et al. (1999). **An Introduction to Latent Variables Growth Curve Modeling: Concept, Issues and Applications**. Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Heck, H. R. and Thomas, L. S. (2000). **An Introduction to Multilevel Modeling Techniques**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.
- Hox, J. J. (1993). Factor analysis of multilevel data: Gauging the Muthen model. In

- J, H. L. et al (Eds.). **Advances in Longitudinal and Multivariate Analysis in the Behavioral Sciences**, Nijmegen, NL, 141-156.
- Joreskog, K. G. and Sorbom, D. (1989). **LISREL7 : User's Reference Guide**. Chicago : Scientific Software, INC.
- Kaplan, D. and Elliott, P. R. (1997). A didactic example of multilevel structural equation modeling application of organization. **Structural Equation Modeling**, 4(1): 1 - 24.
- Kaplan, D. and Elliott, P. R. (1997). A model - based approach to validating education indicators using multilevel structural equation modeling. **Journal of Educational and Behavioral Statistics**, 22(3): 323 - 347.
- Kaplan, D.(2000). **Structural Equation Modeling : Foundations and Extensions**. Sage Publications.
- Muthen, B. O. (1989). Latent variables modeling in heterogeneous populations. **Psychometrika**, 54(4): 557 - 586.
- Muthen, B. O. (1991). Multilevel factor analysis of class and students achievement components. **Journal of Educational Measurement**, 28(4): 338-354.
- Muthen, B. O. (1994). Multilevel Covariance Structure Analysis. from <http://www.ebscohost.com/egi-bin/epw>.
- Osborne, J. W. (2000). Advantages of hierarchical linear model. **Practical Assessment, Research & Evaluation**, from <http://ericae.net/pare/grtvn.asp>.

Effects of Integrating Cooperative Learning and Yonisomanasikara on Mathayom Suksa Four Students' Emotional Intelligence*

Nitaya Kongkasem

ABSTRACT

The purpose of this research was to study effects of integrating cooperative learning and Yonisomanasikara on mathayom suksa four students' emotional intelligence: self-awareness, self-regulation, motivation, empathy, social skills, liberation and calmness of the mind. The research subjects consisted of 40 students, were ranked according to ability high, average and low achievers, randomly assigned to a treatment group (n=20), a control group (n=20). Subjects in the treatment group were trained with an integration of cooperative learning and Yonisomanasikara. The control group were taught in a guidance course. The research instruments were: (1) emotional intelligence test with a 0.85 reliability using α - Coefficient and (2) emotional intelligence learning packet which were established by the researcher. Students were given a packet containing lessons and worksheets. The data were analyzed by using an independent t-test. The results were the treatment group had statistically higher emotional intelligence: self-awareness, self-regulation, motivation, empathy, social skills, liberation and calmness of the mind than the control group at .05 level of significance.

* Doctoral dissertation of Department of Educational Psychology, Chulalongkorn University under the advice of Assoc. Prof. Taweewat Pitayanon, Ph.D. and Assist. Prof. Chumpol Poolpatarachewin, Ph.D.

ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่บูรณาการกับ โยนิโสมนสิการที่มีต่อความฉลาดทางอารมณ์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*

นิตยา คงเกษม

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการบูรณาการการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw II กับ โยนิโสมนสิการที่มีต่อความฉลาดทางอารมณ์ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง การควบคุมตนเอง การมีแรงจูงใจ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น การมีทักษะทางสังคม การพึ่งตนเอง และการมีความสงบทางจิตใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนนทรีวิทยา จำนวน 40 คน ผู้วิจัยเรียงลำดับคะแนนแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มคือ กลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน สุ่มเข้ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 20 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบบูรณาการการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw II กับโยนิโสมนสิการ และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบทดสอบความฉลาดทางอารมณ์ หาค่าความเที่ยงโดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ได้ค่าความเที่ยง 0.85 และแบบฝึกความฉลาดทางอารมณ์ สถิติที่ใช้คือ t-test (independent) ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความฉลาดทางอารมณ์ ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง การควบคุมตนเอง การมีแรงจูงใจ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น การมีทักษะทางสังคม การพึ่งตนเอง และการมีความสงบทางจิตใจโดยส่วนย่อยในแต่ละด้าน และโดยรวมหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

* อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ ปิตยานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุมพล พูลภัทรชีวิน วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาจิตวิทยาการศึกษา ปีการศึกษา 2544

ความนำ

ความฉลาดทางอารมณ์มีความสำคัญต่อชีวิตของคนเราในทุก ๆ ด้าน โดยความฉลาดทางอารมณ์ตามแนวคิดจากวัฒนธรรมทางตะวันตกประกอบด้วย การตระหนักรู้ในตนเอง การควบคุมตนเอง การมีแรงจูงใจ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น การมีทักษะทางสังคม (Goleman, 1995) และเนื่องจากความฉลาดทางอารมณ์มีความสัมพันธ์กับวัฒนธรรมเป็นอย่างมากโดยวัฒนธรรมจะส่งผลต่อค่านิยม ความเชื่อ ความคิดและจิตใจ ดังนั้น ความฉลาดทางอารมณ์ตามแนวคิดตะวันตกจึงอาจยังไม่สื่อความหมายได้ครอบคลุมในบริบทของสังคมไทย ดังนั้นผู้วิจัยจึงบูรณาการความฉลาดทางอารมณ์ทางตะวันออกตามแนวพุทธศาสนาซึ่งมีองค์ประกอบในด้านการพึ่งตนเองได้และการมีความสงบทางจิตใจโดยมีเป้าหมายให้ใช้ปัญญาเป็นตัวชี้นำพฤติกรรมในทุกด้าน (พระธรรมปิฎก ป.อ.ปยุตโต, 2542ก; 2542ข) และความฉลาดทางอารมณ์สามารถฝึกและพัฒนาขึ้นได้กับทุกคน (Goleman, 1995) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี พบว่า การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw II เป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด เนื่องจากมีองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนแบบร่วมมือครบถ้วน และการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ตามหลักพุทธศาสนามีเป้าหมายให้ใช้ปัญญาเป็นตัวชี้นำพฤติกรรม ดังนั้นจึงควรใช้โยนิโสมนสิการเป็นตัวทำงาน ซึ่งโยนิโสมนสิการหมายถึง การทำในใจโดยแยบคาย(พระธรรม-ปิฎก ป.อ.ปยุตโต, 2542ก; 2542ข) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอนเพื่อการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ของเด็กไทยโดยใช้การบูรณาการการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw II กับโยนิโสมนสิการ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้กับนักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน สมาชิกภายในกลุ่มมีความหลากหลาย สมาชิกทุกคนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน มีการพึ่งพากัน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลความรู้และประสบการณ์ซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและของสมาชิกคนอื่น ๆ ภายในกลุ่ม นักเรียนทุกคนมีโอกาสประสบความสำเร็จเท่าเทียมกัน โดยครูจะมอบหมายให้นักเรียนทุกคนค้นคว้าบทเรียนเดียวกันแต่เน้นให้ทำความเข้าใจหัวข้อต่างกัน โดยสมาชิกแต่ละคนในแต่ละกลุ่มที่ได้รับมอบหมายให้ทำความเข้าใจในหัวข้อเดียวกันจะไปศึกษาร่วมกันเรียกว่า กลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หลังจากนั้นจะกลับไปอธิบายให้เพื่อนในกลุ่มประจำของตนฟัง กิจกรรมการเรียนรู้มีการกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดพิจารณาด้วยวิธีต่าง ๆ อย่างแยบคาย นักเรียนทั้งหมดจะถูกทดสอบเนื้อหาทั้งหมดเป็นรายบุคคล คะแนนที่ได้จะถูกนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชายหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนนนทรีวิทยา สังกัดกรมสามัญศึกษา กรุงเทพมหานคร จำนวน 40 คน ซึ่งได้จากการสุ่มห้องเรียนแล้วแบ่งนักเรียนตามระดับความสามารถออกเป็น 3 กลุ่มคือ นักเรียนกลุ่มเก่ง ปานกลาง อ่อน กลุ่มละ 10, 20, 10 คน ตามลำดับ หลังจากนั้นจึงสุ่มนักเรียนจากกลุ่มเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 5, 10, 5 คน ตามลำดับ เข้าสู่กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (random assignment) กลุ่มละ 20 คน เป็นนักเรียนชาย 10 คน และหญิง 10 คน แล้วให้นักเรียนกลุ่มทดลองเลือกคนที่จะอยู่กลุ่มเดียวกันโดยให้แต่ละกลุ่มมีสมาชิก 4 คน เป็นนักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน อ่อน 1 คน เป็นชาย 2 คน หญิง 2 คน เพื่อให้นักเรียนภายในกลุ่มมีความหลากหลายกันทั้งด้านผลการเรียน เพศ ฯลฯ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แบบทดสอบความฉลาดทางอารมณ์

1. แบบทดสอบความฉลาดทางอารมณ์ (Emotional Intelligence Test) ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครอบคลุมองค์ประกอบของความฉลาดทางอารมณ์ 7 ด้าน ได้แก่ ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง การควบคุมตนเอง การมีแรงจูงใจ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น การมีทักษะทางสังคม การพึ่งตนเองได้ และการมีความสงบทางจิตใจ แบบทดสอบมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ เห็นด้วยน้อย ไม่เห็นด้วย แบบทดสอบมีทั้งหมด 49 ข้อ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบความฉลาดทางอารมณ์ที่สร้างขึ้นไปตรวจสอบหาคุณภาพ ดังนี้ 1) ความตรงเชิงเนื้อหา (content validity) ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบความฉลาดทางอารมณ์ที่สร้างขึ้นทั้งหมดไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ 2) ความเที่ยง (reliability) ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบความฉลาดทางอารมณ์ที่สร้างขึ้น ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแต่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 40 คน แล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงโดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ได้ค่าความเที่ยง 0.85

2. ผู้วิจัยได้สร้างแบบฝึกความฉลาดทางอารมณ์ ประกอบด้วย แบบฝึกด้านการตระหนักรู้ในตนเอง การควบคุมตนเอง การมีแรงจูงใจ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น การมีทักษะทางสังคม การพึ่งตนเองได้ และการมีความสงบทางจิตใจ โดยผู้วิจัยได้บูรณาการวิธีการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw II กับโยนิโสมนสิการมาใช้ในกระบวนการฝึก โดยโยนิโสมนสิการที่ผู้วิจัยนำมาใช้บูรณาการ ได้แก่ การคิดแบบสืบสาวเหตุปัจจัย การคิดแบบแยกแยะส่วนประกอบ การคิดแบบสามัญลักษณ์ การคิดแบบอริยสัจ การคิดแบบเห็นคุณโทษและทางออก การคิดแบบรู้คุณค่าแท้-คุณค่าเทียม และการคิดแบบเร้าคุณธรรม แบบฝึกความฉลาดทางอารมณ์มีทั้งหมด 13 แบบฝึก ผู้วิจัยนำแบบฝึกความฉลาดทางอารมณ์ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ

การดำเนินการทดลอง กลุ่มควบคุม ผู้วิจัยทดสอบนักเรียนก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบความฉลาดทางอารมณ์ หลังจากนั้นนักเรียนได้รับการสอนจากอาจารย์แนะแนวตามปกติภายหลังการทดลอง กลุ่มทดลอง ผู้วิจัยทดสอบนักเรียนก่อนได้รับการฝึกด้วยแบบทดสอบความฉลาดทางอารมณ์ หลังจากนั้น ผู้วิจัยได้เตรียมความพร้อม สร้างความคุ้นเคย แนะนำวิธีการเรียนแก่นักเรียนกลุ่มทดลอง 1 ครั้ง และฝึกความฉลาดทางอารมณ์ ครั้งละ 50 นาที เป็นจำนวน 14 ครั้งโดยผู้วิจัยเป็นผู้ฝึกด้วยตนเอง ภายหลังการทดลอง ผู้วิจัยได้ทดสอบนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยแบบทดสอบความฉลาดทางอารมณ์ชุดเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน แล้วนำคะแนนความฉลาดทางอารมณ์ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง การควบคุมตนเอง การมีแรงจูงใจ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น การมีทักษะทางสังคม การพึ่งตนเอง และการมีความสงบทางจิตใจโดยส่วนย่อยในแต่ละด้านและโดยรวมหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ $t - test$ (independent)

ผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีความฉลาดทางอารมณ์ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง การควบคุมตนเอง การมีแรงจูงใจ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น การมีทักษะทางสังคม การพึ่งตนเอง และการมีความสงบทางจิตใจโดยส่วนย่อยในแต่ละด้านและโดยรวมหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังแสดงในตาราง 1

◆ ผลของการเรียนแบบร่วมมือที่บูรณาการกับโยนิโสมนสิการที่มีต่อความฉลาดทางอารมณ์ ◆
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตาราง 1 เปรียบเทียบความฉลาดทางอารมณ์ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง การควบคุมตนเอง การมีแรงจูงใจ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น การมีทักษะทางสังคม การฟังตนเอง และการมีความสงบทางจิตใจโดยส่วนย่อยในแต่ละด้านหลังการทดลองระหว่างกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่าง	\bar{X}	S.D.	t
การตระหนักรู้ในตนเอง	กลุ่มควบคุม	21.05	1.47	3.76*
	กลุ่มทดลอง	22.70	1.30	
การควบคุมตนเอง	กลุ่มควบคุม	21.70	0.98	2.34*
	กลุ่มทดลอง	22.65	1.53	
การมีแรงจูงใจ	กลุ่มควบคุม	21.45	1.19	2.15*
	กลุ่มทดลอง	22.25	1.16	
การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น	กลุ่มควบคุม	21.75	1.02	3.05*
	กลุ่มทดลอง	22.80	1.15	
การมีทักษะทางสังคม	กลุ่มควบคุม	20.80	1.15	4.81*
	กลุ่มทดลอง	22.40	0.94	
การฟังตนเอง	กลุ่มควบคุม	21.60	0.82	3.20*
	กลุ่มทดลอง	22.90	1.62	
การมีความสงบทางจิตใจ	กลุ่มควบคุม	21.30	0.66	4.46*
	กลุ่มทดลอง	23.10	1.68	

* $p < .05$

จากตาราง 1 แสดงว่ากลุ่มทดลองมีความฉลาดทางอารมณ์ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง การควบคุมตนเอง การมีแรงจูงใจ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น การมีทักษะทางสังคม การฟังตนเอง และการมีความสงบทางจิตใจโดยส่วนย่อยในแต่ละด้านหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การที่กลุ่มทดลองมีความฉลาดทางอารมณ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอาจเนื่องมาจากความฉลาดทางอารมณ์ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง การควบคุมตนเอง การมีแรงจูงใจ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น การมีทักษะทางสังคม การพึ่งตนเองได้ และการมีความสงบทางจิตใจสามารถพัฒนาขึ้นได้เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกอย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ (Bonwell and Eison, 1991; พระธรรมปิฎก ป.อ.ปยุตโต, 2542ก) โดยในการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw II ที่บูรณาการกับโยนิโสมนสิการมีโครงสร้างที่สำคัญคือ แต่ละกลุ่มจะมีสมาชิก 4 คน ซึ่งเป็นขนาดของกลุ่มที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด (Bohlmeryer and Burke, 1987) ประกอบไปด้วยกลุ่มที่มีความหลากหลาย สมาชิกทุกคนภายในกลุ่มจะมีความสำคัญเท่า ๆ กันและจะเป็น “ผู้เชี่ยวชาญ” ในหัวข้อที่ตนศึกษา สมาชิกที่ศึกษาหัวข้อเดียวกันจะสร้างกลุ่มใหม่เป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญเพื่อศึกษาหัวข้อที่ตนได้รับมอบหมายเป็นการฝึกให้นักเรียนทุกคนต้องมีความรับผิดชอบงานแต่ละอย่างเพื่อให้บรรลุเป้าหมายงานที่ตนเองได้รับมอบหมายเฉพาะ นอกจากนี้ ยังช่วยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนคนอื่นมากกว่าการเรียนแบบอื่น ๆ เนื่องจากนักเรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนคนอื่น ๆ อย่างน้อย 2 กลุ่มในการเรียนแต่ละครั้ง ได้แก่ กลุ่มประจำ (home group) และกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ (expert group) ซึ่งเป็นการช่วยพัฒนาทักษะการติดต่อสื่อสารและทักษะการร่วมมือให้เกิดมากขึ้นด้วย ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญนักเรียนจะศึกษาเอกสารความรู้ที่ ผู้วิจัยได้จัดเตรียมข้อมูลไว้ให้นักเรียนเรียนรู้ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดเรียนรู้โดยการค้นพบได้ด้วยตนเอง และมีการพึ่งตนเอง (Bruner, 1966) และจากการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจากเพื่อนสมาชิกคนอื่น ๆ ภายในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ หลังจากเรียนรู้ในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญแล้วสมาชิกจะกลับไปยังกลุ่มประจำของตนแล้วอธิบายให้เพื่อนสมาชิกคนอื่น ๆ ภายในกลุ่มประจำเข้าใจในสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ ซึ่งในการอธิบายหรือสอนสิ่งที่ตนเองได้เรียนรู้ให้แก่เพื่อนทำให้นักเรียนต้องพยายามทำความเข้าใจในเรื่องนั้น ๆ เพิ่มมากขึ้นและเป็นการฝึกทักษะการติดต่อสื่อสารซึ่งเป็นทักษะทางสังคมอย่างหนึ่งเพิ่มมากขึ้นด้วย นอกจากนี้ เด็กที่เรียนอ่อนจะลดความรู้สึกด้อยที่เขามีต่อตัวเองให้น้อยลงเพราะเด็กที่เรียนอ่อนก็เป็นผู้เชี่ยวชาญในหัวข้อที่ตนศึกษา ทำให้เด็กรู้สึกว่าคุณค่าที่ได้ช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกคนอื่น ๆ ภายในกลุ่มเช่นกัน และทำให้เด็กที่เรียนอ่อนมีปฏิสัมพันธ์กับสมาชิกคนอื่น ๆ ภายในกลุ่มมากกว่าการเรียนแบบอื่น ๆ และพบว่านักเรียนจะกล้าตั้งคำถามถามเพื่อน ๆ สมาชิกมากกว่าถามครูในสิ่งที่ตนเองไม่เข้าใจ เมื่อสมาชิกภายในกลุ่มมีการถามกันมากขึ้นก็จะส่งผลให้เกิดการคิดวิเคราะห์กันมากขึ้น นอกจากนี้ นักเรียนยังรู้สึกสบายใจไม่กดดันในการอภิปรายกันภายในกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือหาข้อสรุป (Slavin, 1983b, 1987, 1989, 1990) ในการเรียนยังส่งผลต่อทัศนคติและอารมณ์ของเด็ก โดยเด็กที่เรียนอ่อนจะมีทัศนคติต่อตนเองเปลี่ยนแปลงไปโดยไม่คิดว่าตนเองโง่ สามารถทำงานให้

ประสบความสำเร็จได้เช่นกัน ทำให้มีความมั่นใจในตนเองมากขึ้นและเข้าใจวิธีการติดต่อสื่อสารที่ดี มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ มากขึ้นทั้งในและนอกห้องเรียน มีพัฒนาการทางสังคมที่ดีขึ้น และยังส่งผลต่อพัฒนาการทางอารมณ์ โดยเฉพาะเด็กที่เรียนอ่อนมีแนวโน้มที่จะได้คะแนนกลุ่มสูงขึ้นกว่าคะแนนเดิมที่เขาได้รับ ทำให้เขามีความรู้สึที่ดีและมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้นและรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม เด็กกลุ่มนี้จะมีความสุขและสนุกสนานกับการเรียนร่วมกับสมาชิกคนอื่น ๆ มากขึ้น ส่วนนักเรียนที่เรียนเก่งในตอนแรกที่เริ่มเรียนอาจไม่พอใจเด็กที่เรียนอ่อนที่ทำงานช้าหรือทำงานได้ไม่ดีและทำให้กลุ่มได้รับคะแนนน้อยทำให้เด็กเก่งต้องใช้ความพยายามและความอดทนในการพยายามควบคุมอารมณ์และต้องใช้ทักษะการร่วมมือเพื่อช่วยเหลือเด็กอ่อน สิ่งเหล่านี้เป็นการพัฒนาความสามารถทางด้านอารมณ์ให้กับเด็กเก่งโดยการฝึกการควบคุมอารมณ์ตนเอง (Elmore and Zenus, 1994) นอกจากนี้ ในขณะที่ทำงานเป็นกลุ่มร่วมกัน นักเรียนจะมีการติดต่อสื่อสาร ฝึกการเป็นผู้นำ การตัดสินใจ การช่วยเหลือ ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน สิ่งเหล่านี้เป็นการช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมของนักเรียน การให้คะแนนโดยให้คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มเป็นคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้จะช่วยสนับสนุนให้เกิดการพึ่งพากันและสมาชิกทุกคนต้องมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ในเนื้อหาในส่วนที่ตนเองรับผิดชอบ (Wheeler and Ryan, 1973)

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

จากผลการวิจัยพบว่าการบูรณาการการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค Jigsaw II กับโยนิโสมนสิการสามารถพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์ด้านการตระหนักรู้ในตนเอง การควบคุมตนเอง การมีแรงจูงใจ การเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น การมีทักษะทางสังคม การพึ่งตนเอง และการมีความสงบทางจิตใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ ดังนั้น ครูอาจารย์สามารถนำกระบวนการฝึกและแบบฝึกความฉลาดทางอารมณ์ในงานวิจัยนี้ไปใช้พัฒนาความฉลาดทางอารมณ์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรจะมีการสร้างแบบฝึกความฉลาดทางอารมณ์ที่สามารถใช้ควบคู่ไปกับการเรียนการสอนในรายวิชาต่าง ๆ
2. เนื่องจากพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กในแต่ละวัยมีความแตกต่างกัน ดังนั้น น่าจะมีการศึกษาเนื้อหา รูปแบบการพัฒนาความฉลาดทางอารมณ์แบบอื่น ๆ ที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับผู้เรียนในแต่ละวัย

เอกสารอ้างอิง

- ประเวศ วะสี. (2541). **ปฏิรูปการศึกษา-ยกเครื่องทางปัญญา: ทางรอดจากความหายนะ.** กรุงเทพมหานคร: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ปัทมา ศิริเวช และคณะ. (2541). สภาพครอบครัวและการอบรมเลี้ยงดูวัยรุ่นที่ทำผิดกฎหมาย. **วารสารสมาคมจิตแพทย์แห่งประเทศไทย**, 43: 217-225.
- พระธรรมปิฎก (ป.อ. ปยุตโต). (2542ก). เจตโกศล หรือปรีชาเชิงอารมณ์. **วารสารศึกษาศาสตร์**, 17: 6-7.
- พระธรรมปิฎก (ป.อ. ปยุตโต). (2542ข). **วิธีคิดตามหลักพุทธธรรม.** กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ศยาม.
- ยงยุทธ วงศ์ภิรมย์ศานต์. (2538). **แนวทางการพัฒนาเด็กวัย 6-18 ปี โครงการพัฒนาครอบครัว.** กรมสุขภาพจิต กระทรวงสาธารณสุข. อัดสำเนา.
- Bohlmeier, E., & Burke, J. (1987). Selecting cooperative learning techniques: A consultative strategy. **School Psychology Review**, 17: 36-40.
- Bruner, J. (1966). **Toward a theory of instruction.** Cambridge: Harvard University Press.
- Elmore, R., & Zenus, V. (1994). Enhancing social-emotional development of middle school gifted students. **Roeper Review**, 16: 182-186.
- Goleman, D. (1995). **Emotional intelligence.** New York: Bantam.
- Slavin, R. E. (1989). **Cooperative learning and student achievement.** School and Classroom Organization. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Wheeler, R., & Ryan, F. L. (1973). Effect of cooperative and competitive classroom environments on the attitudes and achievement of elementary school students engaged in school studies inquiry activities. **Journal of Educational Psychology**, 65: 402-407.

THE DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF THE QUALITY OF GROWTH MEASUREMENT METHODS BASED ON CLASSICAL TEST THEORY AND ITEM RESPONSE THEORY*

Auyporn Ruengrakul

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop, analyze, and compare the quality of the nine methods measuring growth. The nine growth measurement methods were five methods based on the classical test theory, two methods based on the item response theory, and two methods developed by the researcher. The two samples consisted of 698 and 637 Mathayom Suksa 3 students, studying in the first term of 1999 academic year, in 12 schools under the Department of General Education, Bangkok Metropolis. The research instrument were 3 sets of parallel mathematics tests for Mathayom Suksa 3 students. There were 3 data sets for this research. The first two sets were primary data obtaining from three - time - point measurement of mathematics achievement, with a four - week time - lag. Both two data sets were repeated measures, using the same tests for the first one, and using parallel tests with latin - square design for the second one. The third data set was secondary data obtaining from five - time - point measurement of mathematics achievement at Mathayom Suksa 2 level. All three data sets had been scored employing dichotomous and partial credit scoring approaches, except the third data set employed only dichotomous scoring methods. Therefore, there were altogether 7 data bases for this study. Data were analyzed in order to estimate growth score by PARSCALE 2, BILOG 3, LPCM - WIN 1.0, LISREL 8.3, and to compare the quality among the methods growth measurement by HLM - WIN 5.04, SPSS - WIN 10.07 and EXCEL.

The research results indicated that when comparing the growth score estimations across 3 theoretical approaches, there were no significance differences among the classical test theory approach, the item response theory approach and the researcher's development approach. The comparison among 5 methods within the classical test theory approach revealed that the methods of observed difference score and the relative growth method had better quality than other methods for the first 2 data sets; and that the residual growth and potential ratio method had better quality than other methods for the third data set. The comparison among 2 methods within the item response theory approach revealed that the method of multidimensional Rasch model for learning and change had better quality than other method. The comparison of 2 methods within the researcher's development approach revealed that the relative true ability of growth and initial ability ratio method had better quality than other method for dichotomous data sets.

* Doctoral dissertation of Department of Educational Research, Chulalongkorn University under the advice of Assoc. Prof. Sirichai Kanjanawasee, Ph.D. and Prof. Nonglak Wiratchai, Ph.D.

การพัฒนาและวิเคราะห์คุณภาพของวิธีการวัดคะแนน พัฒนาการตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมและทฤษฎี การตอบสนองข้อสอบ*

อวยพร เรื่องตระกูล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการรวม 9 วิธี ประกอบด้วย วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม 5 วิธี วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ 2 วิธี และวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบที่ผู้วิจัยพัฒนา 2 วิธี กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 กลุ่ม กลุ่มละ 698 คน และ 637 คน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จากโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเขตกรุงเทพมหานคร 12 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบทดสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับที่คู่ขนานกัน ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ชุด ชุดแรกเป็นข้อมูลปฐมภูมิ ที่ได้จากคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการวัด 3 ครั้ง ข้อมูลชุดแรกเป็นการวัดซ้ำด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม ข้อมูลชุดที่สองเป็นการวัดซ้ำแบบสุ่มอิสระด้วยแบบทดสอบคู่ขนาน ส่วนข้อมูลชุดที่สาม เป็นข้อมูลทุติยภูมิที่ได้จากคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีการวัดซ้ำ 5 ครั้ง แยกวิเคราะห์เป็นแบบวัดซ้ำ 3 และ 5 ครั้ง ข้อมูลทั้ง 3 ชุด มีการตรวจให้คะแนนแบบทวิภาค (dichotomous) และตรวจให้คะแนนความรู้บางส่วน (partial credit) ยกเว้นข้อมูลชุดที่สามแบบวัดซ้ำ 5 ครั้งที่มีการตรวจให้คะแนนแบบทวิภาคเท่านั้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงมีฐานข้อมูลทั้งหมด 7 ฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการประมาณค่าคะแนนพัฒนาการด้วยโปรแกรม PARSCALE 2, BILOG 3, LPCM-WIN 1.0, LISREL 8.3 และการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการด้วยโปรแกรม HLM - WIN 5.04, SPSS - WIN 10.07 และ EXCEL

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า เมื่อเปรียบเทียบผลการประมาณค่าคะแนนพัฒนาการระหว่าง 3 กลุ่มวิธี พบว่า กลุ่มวิธีของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม กลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบและกลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบที่ผู้วิจัยพัฒนามีคุณภาพไม่แตกต่างกัน ผลการเปรียบเทียบภายในกลุ่มวิธีของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม พบว่า วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการจากความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบ และวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์มีคุณภาพสูงกว่าวิธีอื่นสำหรับข้อมูล 2 ชุดแรก และ วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการส่วนที่เหลือเทียบกับศักยภาพของผู้สอบ มีคุณภาพสูงกว่าวิธีอื่นสำหรับข้อมูลชุดที่ 3 ผลการเปรียบเทียบภายในกลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ พบว่า วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการโดยใช้โมเดลราส์พหุมิติสำหรับการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงมีคุณภาพสูงกว่าวิธีอื่น และผลการเปรียบเทียบภายในกลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบที่ผู้วิจัยพัฒนา พบว่า วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการจากความสมารถที่แท้จริงสัมพัทธ์เมื่อเทียบกับความสามารถที่แท้จริงก่อนเรียนมีคุณภาพสูงกว่าวิธีอื่น เมื่อมีการตรวจให้คะแนนแบบทวิภาค

* อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. ศิริชัย กาญจนวาสี อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ศาสตราจารย์กิตติคุณ ดร. นงลักษณ์ วิรัชชัย ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาการวัดและประเมินผลการศึกษา ปีการศึกษา

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวัดคะแนนพัฒนาการเป็นวิธีวิทยาการวัดที่ได้รับความสนใจจากศาสตร์เกือบทุกสาขา จุดมุ่งหมายในการวัดคะแนนพัฒนาการที่สำคัญคือเพื่อพัฒนาวิธีการวัดที่ถูกต้อง เพื่อประมาณค่าคะแนนพัฒนาการ และเพื่อศึกษารูปแบบของพัฒนาการ (Burr and Nesselrode, 1990: 3-4) การวัดคะแนนพัฒนาการในสาขาวิชาการศึกษากลายเป็นที่สนใจของนักวัดผลมาตั้งแต่ยุคเริ่มต้นของการวัดตั้งแต่ปีค.ศ. 1924 (Embretson, 1991: 415) โดยมุ่งศึกษาภาพพัฒนาการของการเรียนรู้ของผู้เรียน และศึกษาประสิทธิภาพหรือคุณภาพของตัวแปรจัดกระทำที่ให้แก่ผู้เรียนเพื่อใช้ในการประเมินระบบการจัดการศึกษา ว่าบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่อย่างไร (Pike, 1991: 501; Willett, 1994: 671)

วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมมี 2 กลุ่ม กลุ่มแรกเป็นวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการจากการวัด 2 ครั้ง เช่นวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการจากความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบ วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการจากคะแนนมาตรฐาน เป็นต้น กลุ่มที่สองเป็นวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการจากการวัดตั้งแต่ 2 ครั้งขึ้นไป ซึ่งมีหลายวิธี แต่วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการโดยใช้โมเดลนี้เป็นพัฒนาการเชิงเส้นโค้งที่มีตัวแปรแฝง (Latent Growth Curve Model: LGCM) ได้รับการยอมรับว่าโมเดลนี้เป็นโมเดลที่ดีที่สุดในการวัดคะแนนพัฒนาการกรณีที่มีการวัดตั้งแต่ 3 ครั้งขึ้นไป (Stoolmiller, 1995) เพราะสามารถบอกได้ว่าแบบแผนของพัฒนาการเป็นรูปแบบใด และประมาณค่าคะแนนพัฒนาการรายบุคคลได้ถูกต้อง รวมทั้งมีความเที่ยงสูง (Willett and Sayer, 1994: 377) แต่มีจุดอ่อนในด้านต้องมีการวัดหลายครั้งและต้องใช้ความรู้ทางสถิติขั้นสูง จึงไม่สะดวกที่จะนำไปใช้ในโรงเรียน และวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบมีหลายวิธี เช่น วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการจากความแตกต่างของความสามารถที่แท้จริง วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการโดยใช้โมเดลราส์ซพหุมิติสำหรับการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น จะเห็นได้ว่าวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการมีหลายกลุ่มทฤษฎีและหลากหลายวิธีการวัด ซึ่งแต่ละวิธียังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนว่าวิธีไหนดีที่สุดสำหรับสถานการณ์ใด ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการที่เป็นวิธีที่ง่าย ไม่เสียเวลาในการวัด และเป็นวิธีที่สะดวกสำหรับครูในโรงเรียนนำไปใช้ปฏิบัติได้ โดยที่มีคุณภาพของคะแนนพัฒนาการจากวิธีการวัดนั้นใกล้เคียงกับคะแนนพัฒนาการที่ประมาณค่าจากโมเดลพัฒนาการเชิงเส้นโค้งที่มีตัวแปรแฝงซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นวิธีเกณฑ์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้คัดสรรวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมโดยใช้เกณฑ์ว่าเป็นวิธีที่มีค่าความเที่ยงสูงและค่าความคลาดเคลื่อนต่ำจำนวน 5 วิธี ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ 2 วิธี แต่ผู้วิจัยพบว่าวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบยังมีจุดอ่อนในด้านของอิทธิพลด้าน และความยุติธรรมของคะแนนพัฒนาการสำหรับผู้ที่มีความสามารถเริ่มต้นต่ำ ผู้วิจัย

จึงได้พัฒนาวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบขึ้น 2 วิธีโดยใช้แนวคิดของศิริชัย กาญจนวาสี (2532) และวินิจ เทือกทอง (2537) ซึ่งใช้ในทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

เพื่อพัฒนาและวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพคะแนนพัฒนาการระหว่างวิธีการวัดตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม 5 วิธี ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ 2 วิธี และวิธีที่ผู้วิจัยพัฒนา 2 วิธี

กรอบแนวคิดและสมมติฐานการวิจัย

จากแนวคิดการประมาณค่าคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมที่วัดคะแนนพัฒนาการจากการหาผลต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน และการปรับแก้วิธีการวัดจากผลต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน ผู้วิจัยได้คัดสรรมาใช้ในการวิจัย 5 วิธีแต่ละวิธีมีสูตรดังนี้

1. วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการจากความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบ (observed difference score method) ในที่นี้ใช้สัญลักษณ์ DS โดย $DS = X_2 - X_1$
2. วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการจากคะแนนมาตรฐาน (standard growth method) ในที่นี้ใช้สัญลักษณ์ SC โดย $SC = Z_2 - Z_1$
3. วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการลอการิทึมของคะแนนดิบ (logarithm of observed score method) ในที่นี้ใช้สัญลักษณ์ NL โดย $NL = \ln X_2 - \ln X_1$
4. วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ (relative growth method) ในที่นี้ใช้สัญลักษณ์ SR โดย $SR = \frac{100 (X_2 - X_1)}{F - X_1}$
5. วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการส่วนที่เหลือเทียบกับศักยภาพของผู้สอบ (residual growth and potential ratio method) ในที่นี้ใช้สัญลักษณ์ SRR โดย $\frac{100R}{F - X_1}$

เมื่อ X_1, X_2	คือ	คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
Z_1, Z_2	คือ	คะแนนมาตรฐานของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
$\ln X_1, \ln X_2$	คือ	ลอการิทึมธรรมชาติของคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
F	คือ	คะแนนเต็มในการวัด
R	คือ	คะแนนพัฒนาการวิธีพิเศษเหลือ

การวัดคะแนนพัฒนาการตามแนวคิดทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบมีการนำค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบและความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบมาอธิบายความน่าจะเป็นในการตอบข้อสอบถูก

ในรูปของฟังก์ชัน monotonically increasing function จากฟังก์ชันดังกล่าวสามารถนำมาประมาณค่าความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบได้ (Bock 1997, Hambleton and Swaminathan, 1985) ต่อมาผู้พัฒนาวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการอีกหลายวิธี แต่มี 2 วิธีที่สามารถประมาณค่าคะแนนพัฒนาการรายบุคคลได้ ซึ่งทั้ง 2 วิธีนี้ได้รับการพัฒนาดังนี้ ในปี 1991 Embretson (1991) ได้พัฒนาโมเดล MRMLC สำหรับการวัดคะแนนพัฒนาการโดยใช้โมเดลราส์ซพหุมิติ และ ในปี 1998 May and Nicewander (1998) ได้ประมาณค่าคะแนนพัฒนาการด้วยการหาผลต่างระหว่างความสามารถที่แท้จริง โดยประมาณค่าความสามารถที่แท้จริงด้วย EAP (expected a posteriori) เพื่อแก้ปัญหาความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างค่าความยากของข้อสอบกับความสามารถเริ่มต้นที่แท้จริงของผู้สอบ ผู้วิจัยจึงใช้ 2 วิธีดังกล่าวมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเพิ่มขึ้นอีก 2 วิธีโดยใช้แนวคิดของศิริชัย กาญจนวาสี (2532) และวินิจ เทือกทอง (2537) รวมเป็น 4 วิธีโดยมีสูตรดังนี้

1. วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการจากความแตกต่างของความสามารถที่แท้จริง (method of difference between true ability scores) ในที่นี้ใช้สัญลักษณ์ $L\theta$ โดย $L\theta = \theta_2 - \theta_1$

2. วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการโดยใช้โมเดลราส์ซพหุมิติสำหรับการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลง (multidimensional Rasch model for learning and change method: MRMLC)

3. วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการความสามารถที่แท้จริงสัมพันธ์เมื่อเทียบกับศักยภาพการพัฒนา (relative true ability of growth and potential ratio method) พัฒนาโดยใช้แนวคิดของศิริชัย กาญจนวาสี (2532) ในที่นี้ใช้สัญลักษณ์ $S\theta$ โดย $S\theta = \frac{\theta_2 - \theta_1}{Max - \theta_1}$

4. วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการความสามารถที่แท้จริงสัมพันธ์เมื่อเทียบกับความสามารถที่แท้จริงก่อนเรียน (relative true ability of growth and initial ability method) พัฒนาโดยใช้แนวคิดของวินิจ เทือกทอง (2537) ในที่นี้ใช้สัญลักษณ์ $V\theta$ โดย $V\theta = \frac{\theta_2 - \theta_1}{Max + \theta_1}$

เมื่อ θ_1, θ_2 คือ ความสามารถที่แท้จริงก่อนเรียนและหลังเรียน

Max คือ ความสามารถสูงสุด

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยกำหนดสมมติฐานวิจัย ดังต่อไปนี้

1. คะแนนพัฒนาการจากกลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ และกลุ่มวิธีที่ผู้วิจัยพัฒนาตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ มีคุณภาพดีกว่ากลุ่มวิธีของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม

2. ภายในกลุ่มวิธีของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมวิธีการวัด DS และ SR มีคุณภาพดีกว่าวิธีอื่น

3. ภายในกลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบวิธีการวัด L0 มีคุณภาพดีกว่า MRMLC
4. ภายในกลุ่มวิธีที่ผู้วิจัยพัฒนาวิธีการวัด S0 และ V0 มีคุณภาพไม่ต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือกเพื่อใช้วัดความรู้บางส่วนจำนวน 66 ข้อ ในวิชาคณิตศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคต้น จำนวน 3 ฉบับที่คู่ขนานกันเพื่อใช้ในการวัดซ้ำ 3 ครั้ง แต่ละฉบับมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.913, 0.918 และ 0.928 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 2 กลุ่มๆละ 698 และ 637 คนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 จากโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษาเขตกรุงเทพมหานคร-มหานคร 12 โรงเรียน

ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชุด ชุดแรกเป็นข้อมูลปฐมภูมิที่ได้จากคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ที่มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ โดยการวัด 3 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 4 สัปดาห์ ข้อมูลชุดแรกเป็นการวัดซ้ำด้วยแบบทดสอบฉบับเดิม ข้อมูลชุดที่สองเป็นการวัดซ้ำแบบจตุรัสละตินด้วยแบบทดสอบคู่ขนาน รวบรวมข้อมูลช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน 2543 ถึงเดือนสิงหาคม 2543 ส่วนข้อมูลชุดที่สามเป็นข้อมูลทุติยภูมิซึ่งเป็นฐานข้อมูลจากงานวิจัยของสมถวิล วิจิตรวรรณ (2543) ที่ได้จากคะแนนสอบวิชาคณิตศาสตร์ ที่วัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีการวัดซ้ำ 5 ครั้ง ห่างกันครั้งละ 3 สัปดาห์ โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 433 คน ในโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม ข้อมูลชุดที่ 3 มีการแยกวิเคราะห์เป็นวัดซ้ำ 3 ครั้ง และแบบวัดซ้ำ 5 ครั้ง ข้อมูลทั้ง 3 ชุดมีการตรวจให้คะแนนแบบทวิภาค (dichotomous) และตรวจให้คะแนนความรู้บางส่วน (partial credit) ยกเว้นข้อมูลชุดที่สามแบบวัดซ้ำ 5 ครั้ง ที่มีการตรวจให้คะแนนแบบทวิภาคเท่านั้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงมีฐานข้อมูลทั้งหมด 7 ฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นการประมาณค่าคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมโดยใช้โปรแกรม SPSS-WIN 10.07 ตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบโดยใช้โปรแกรม BILOG 3 เมื่อข้อมูลมีการตรวจให้คะแนนแบบทวิภาค และโปรแกรม PARSCALE 2 เมื่อข้อมูลมีการตรวจให้คะแนนความรู้บางส่วน ส่วนคะแนนพัฒนาการที่ประมาณค่าจากโมเดลราส์ซพหุมิติสำหรับการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงใช้โปรแกรม LPCM-WIN 1.0 และคะแนนพัฒนาการที่ประมาณค่าจากโมเดลพัฒนาการเชิงเส้นโค้งที่มีตัวแปรแฝงใช้โปรแกรม LISREL 8.3 สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพของวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการด้านความตรงตาม

เกณฑ์สัมพัทธ์ด้วยค่าสถิติความสัมพันธ์แบบ Pearson และ Spearman และด้านความคลาดเคลื่อนของคะแนนพัฒนาการใช้โปรแกรม SPSS-WIN 10.07 ส่วนการเปรียบเทียบคุณภาพของวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการด้านความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ระหว่างกลุ่มวิธีใช้การวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นระดับลดหลั่นโดยใช้โปรแกรม HLM-WIN 5.04 ส่วนภายในกลุ่มวิธีใช้สถิติทดสอบ Hotelling โดยใช้โปรแกรม EXCEL

ผลการวิจัย

เมื่อเปรียบเทียบผลการประมาณค่าคะแนนพัฒนาการระหว่าง 3 กลุ่มวิธี ในข้อมูลทั้ง 7 ฐาน พบว่า กลุ่มวิธีของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม กลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ และกลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบที่ผู้วิจัยพัฒนา มีคุณภาพไม่แตกต่างกันยกเว้นข้อมูลชุดที่ 3 ที่มีการตรวจให้คะแนนความรู้บางส่วน ดังรายละเอียดผลการเปรียบเทียบค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ด้วย HLM และค่าความคลาดเคลื่อนในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

ส่วนผลการเปรียบเทียบภายในกลุ่มวิธีการวัดด้วยสถิติทดสอบ t ของ Hotelling (1940) พบว่าคะแนนพัฒนาการจากวิธีการวัดส่วนใหญ่มีค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพบว่าภายในกลุ่มวิธีของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม วิธีการวัด DS และ SR มีคุณภาพสูงกว่าวิธีอื่นสำหรับข้อมูล 2 ชุดแรก และวิธีการวัด SRR มีคุณภาพสูงกว่าวิธีอื่นสำหรับข้อมูลชุดที่ 3 ผลการเปรียบเทียบภายในกลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ พบว่าวิธีการวัด MRMLC มีค่าคุณภาพสูงกว่าวิธีการวัด L0 และผลการเปรียบเทียบภายในกลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบที่ผู้วิจัยพัฒนา พบว่าวิธีการวัด V0 มีคุณภาพสูงกว่า S0 เมื่อมีการตรวจให้คะแนนแบบทวิภาค ดังรายละเอียดค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ และค่าความคลาดเคลื่อนในตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ

♦ การพัฒนาและวิเคราะห์คุณภาพของวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการทดสอบ ♦
แบบดั้งเดิมและทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ

ตารางที่ 1 ค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ของข้อมูลแต่ละชุดและการตรวจสอบความแตกต่างของค่า ความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์ระหว่างกลุ่มวิธีด้วย HLM

ฐานข้อมูลชุดที่	repeat		counterbalance		equivalence 1		equivalence 2
	dichotomous	partial credit	dichotomous	partial credit	dichotomous	partial credit	dichotomous
	1	2	3	4	5	6	7
	ค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพัทธ์						
วิธีCTT							
DS	0.9658**	0.9929**	0.9492**	0.9535**	0.7227**	0.7155**	0.7061**
SC	0.8000**	0.8242**	0.8579**	0.8960**	0.6602**	0.7085**	0.5879**
NL	0.7999**	0.8755**	0.8082**	0.8604**	0.6136**	0.6043**	0.5630**
SR	0.9583**	0.9459**	0.8738**	0.8071**	0.7108**	0.7528**	0.7228**
SRR	0.5478**	0.2329**	0.4304**	0.2864**	0.9733**	0.9532**	0.7642**
วิธีIRT							
L θ	0.7797**	0.8067**	0.6967**	0.7439**	0.5593**	0.4358**	0.5420**
MRMLC	0.9480**	-	0.9418**	-	0.6761**	-	0.6610**
วิธีที่พัฒนา							
S θ	0.6757**	0.7925**	0.6201**	0.7314**	0.4411**	0.4244**	0.4599**
V θ	0.7879**	0.8072**	0.6959**	0.6638**	0.5850**	0.4065**	0.5536**
	ผลการวิเคราะห์ด้วย HLM						
SD ของค่าความตรง	0.002	0.002	0.010	0.009	0.090	0.179	0.067
χ^2	0.940	0.027	1.063	0.132	5.222	19.465	5.840
p	>0.500	>0.500	>0.500	>0.500	0.072	0.000**	0.052

** P < 0.01

ตารางที่ 2 ค่ารากที่สองของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อนของข้อมูลแต่ละชุด

ฐานข้อมูลชุดที่	repeat		counterbalance		equivalence 1		equivalence 2
	dichotomous	partial credit	dichotomous	partial credit	dichotomous	partial credit	dichotomous
	1	2	3	4	5	6	7
วิธี CTT							
DS	0.2612	0.1194	0.3185	0.3048	0.7455	0.7558	0.7674
SC	0.6320	0.5924	0.5326	0.4557	0.8252	0.7651	0.9087
NL	0.6323	0.4986	0.6189	0.5280	0.8811	0.8920	0.9337
SR	0.2886	0.3288	0.5020	0.6205	0.7615	0.7045	0.7464
SRR	0.9503	1.2377	1.0664	1.1937	0.2317	0.3070	0.9993
วิธี IRT							
L θ	0.6633	0.6213	0.7782	0.7151	0.9375	1.0625	0.9627
MRMLC	0.3235		0.3449		0.8063		0.8237
วิธีที่พัฒนา							
S θ	0.8048	0.6438	0.8709	0.7324	1.0581	1.0731	1.0481
V θ	0.6508	0.6205	0.7792	0.8193	0.9078	1.0902	0.9486

การอภิปรายผลการวิจัย

1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของคะแนนพัฒนาการระหว่างกลุ่มวิธี ผลการวิจัยครั้งนี้ขัดแย้งกับสมมติฐานวิจัยข้อ 1 กล่าวคือ ผลการวิจัยพบว่าคุณภาพของวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการทุกกลุ่มวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้นข้อมูลชุดที่ 3 ที่มีการตรวจให้คะแนนความรู้บางส่วนที่พบว่ากลุ่มวิธีของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมมีคุณภาพสูงกว่าวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการของกลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งอธิบายได้ด้วยเหตุผล 2 ประการ ประการแรก กลุ่มวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการตามทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมมีการประมาณค่าคะแนนพัฒนาการจากคะแนนดิบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยตรง เช่นเดียวกับการประมาณค่าคะแนนพัฒนาการตามวิธีที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการวิจัยครั้งนี้ (Meredith and Tisak, 1990; McArdle and Hamagami, 1995) ซึ่งมีผลทำให้ค่าความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์มีค่าสูง ในขณะที่คะแนนพัฒนาการที่ได้จากกลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบเป็นการประมาณค่าจากฟังก์ชันของคะแนนความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบซึ่งขึ้นอยู่กับค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ (Embretson, 1991; May and Nicewander, 1998) ซึ่งอาจมีผลทำให้คะแนนพัฒนาการที่ได้มีความสัมพันธ์กับคะแนนพัฒนาการที่เป็นเกณฑ์ในระดับต่ำได้

ประการที่สองคะแนนพัฒนาการที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการวิจัยครั้งนี้ได้มาจากการประมาณค่าด้วยโมเดลพัฒนาการเชิงเส้นโค้งที่มีตัวแปรแฝง คะแนนพัฒนาการที่ได้ตามวิธีนี้อาจจะไม่สอดคล้องและอาจจะเป็นคะแนนพัฒนาการคนละแบบกับคะแนนพัฒนาการที่เป็นความสามารถที่แท้จริงตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบก็ได้

2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคุณภาพของคะแนนพัฒนาการระหว่างวิธีการวัดภายในกลุ่มวิธี ผลการวิจัยกลุ่มวิธีของทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิมสอดคล้องกับสมมติฐานวิจัยข้อ 2 เพียงบางส่วน กล่าวคือ ผลการวิจัยพบว่าวิธีการวัด DS และ SR มีคุณภาพสูงกว่าวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการวิธีอื่นเฉพาะข้อมูล 2 ชุดแรก และสำหรับข้อมูลชุดที่ 3 วิธีการวัด SRR มีคุณภาพสูงกว่าวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการวิธีอื่น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าข้อมูล 2 ชุดแรกมีค่าสุดโต่งมากกว่าข้อมูลชุดที่ 3 และค่าสุดโต่งส่งผลต่อการประมาณค่าคะแนนพัฒนาการด้วยสมการทำนายทำให้กราฟสมการการทำนายเบี่ยงเบนไปจากกราฟสมการทำนายเมื่อไม่มีอิทธิพลจากค่าสุดโต่ง (Hair, Anderson, and Black, 1998: 185) ผลการวิจัยกลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบขัดแย้งกับสมมติฐานวิจัยข้อ 3 กล่าวคือผลการวิจัยพบว่าวิธีการวัด L θ มีคุณภาพต่ำกว่าวิธีการวัด MRMLC ผลการวิจัยที่ได้ดังกล่าวนี้อาจอธิบายได้ว่าเนื่องจากวิธีการประมาณค่าพารามิเตอร์ของทั้ง 2 วิธีแตกต่างกันวิธีการวัด L θ ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี EAP (expected a posteriori estimator) ส่วนวิธีการวัด MRMLC ประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML (maximum likelihood estimator) การประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธี ML มีจุดอ่อนในด้านที่ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ของผู้ที่ได้คะแนนเป็นศูนย์และผู้ที่ได้คะแนนเต็ม (Mislevy and Bock, 1990: 1-13) ดังนั้นคะแนนพัฒนาการที่ประมาณค่าด้วยวิธีการวัด MRMLC จึงต้องมีการตัดคะแนนที่เป็นศูนย์และคะแนนเต็มออกไป จึงทำให้กลุ่มตัวอย่างที่เหลืออยู่ไม่มีอิทธิพลพื้นและอิทธิพลเพดาน คะแนนพัฒนาการจึงมีค่าใกล้เคียงกับคะแนนพัฒนาที่เป็นเกณฑ์ ทำให้คุณภาพของวิธีการวัด MRMLC มีค่าสูงกว่าวิธีการวัด L θ ซึ่งมีอิทธิพลพื้นและอิทธิพลเพดานรวมอยู่ด้วย สำหรับผลการวิจัยกลุ่มวิธีของทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาสอดคล้องกับสมมติฐานวิจัยข้อ 4 เพียงบางส่วน กล่าวคือผลการวิจัยพบว่าวิธีการวัด V θ มีคุณภาพสูงกว่าวิธีการวัด S θ ในกรณีที่ข้อมูลมีการตรวจให้คะแนนแบบทวิภาค และวิธีการวัด V θ กับ S θ มีคุณภาพแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อข้อมูลมีการตรวจให้คะแนนความรู้บางส่วน ผลการวิจัยที่ได้ดังกล่าวนี้อาจอธิบายได้ว่าเกิดจากวิธีการตรวจให้คะแนนต่างกันมีผลทำให้ลักษณะการแจกแจงของข้อมูลแตกต่างกัน การวิจัยครั้งนี้ พบว่าลักษณะการแจกแจงของข้อมูลทุกชุดจากการสอบทุกครั้งมีลักษณะค่อนข้างที่จะเบ้ขวา และลักษณะความเบ้ขวาลดลงในการวัดครั้งหลังแต่ปริมาณลักษณะการลดลงของความเบ้ในข้อมูลชุดที่มีการตรวจให้คะแนนแบบทวิภาคมีน้อยกว่าในข้อมูลชุดที่มีการ

ตรวจให้คะแนนความรู้อย่างส่วน อย่างไรก็ตามข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ยังไม่อาจสรุปได้อย่างแน่ชัดว่าวิธีการวัด V0 มีคุณภาพไม่ต่างจากวิธีการวัด S0 เนื่องจากวิธีการตรวจให้คะแนน ควรที่จะต้องมีการวิจัยตรวจสอบโดยใช้การวิจัยแบบจำลอง (simulation) ข้อมูลที่มีปริมาณการลดลงของความเบ้ในการวัดครั้งหลัง ๆ ด้วย

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนโครงการขยายโอกาสการศึกษาขั้นพื้นฐาน และระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตกรุงเทพมหานคร มีพัฒนาการค่อนข้างต่ำ ส่วนใหญ่จะมีพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ต่ำกว่าค่าเฉลี่ย ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องน่าจะได้นำทางแก้ไข เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่สำคัญในการที่จะพัฒนาเยาวชนของประเทศไทยให้มีความสามารถและมีศักยภาพที่จะแข่งขันกับประเทศอื่นได้

ในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โรงเรียนควรที่จะใช้วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการของนักเรียนโดยจัดให้มีการวัด 2 ครั้ง ก่อนและหลังเรียน ด้วยเครื่องมือชุดเดิม ทั้งนี้อาจจัดสอบแบบจตุรัสละตินด้วยเครื่องมือการวัดที่คู่ขนานกันเพื่อแก้ปัญหาในด้านการจำข้อสอบได้ในระดับมัธยมศึกษา (Embretson, 1991) และควรใช้วิธีการวัดคะแนนพัฒนาการด้วยวิธีการวัด DS และ SR และเนื่องจากในปัจจุบันครูส่วนใหญ่มีศักยภาพในด้านการใช้คอมพิวเตอร์ หากเป็นไปได้ควรใช้วิธีการวัด MRMLC

การวิจัยครั้งนี้มีการกำหนดขอบเขตการวิจัย โดยพิจารณาคุณภาพของวิธีการวัดคะแนนพัฒนาการด้วยความตรงตามเกณฑ์สัมพันธและความคลาดเคลื่อนเท่านั้น นอกจากนั้นยังกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์เฉพาะข้อมูลเพียง 7 รฐานซึ่งมีผลทำให้การสรุปผลการวิจัยยังไม่หนักแน่น หากมีการขยายขอบเขตการวิจัยให้ครอบคลุมเกณฑ์ในการตรวจสอบคุณภาพและการจำลองข้อมูล (simulation) ให้ครอบคลุมลักษณะข้อมูลทุกรูปแบบ จะทำให้ได้ผลการวิจัยที่ชัดเจนยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

ภาษาไทย

- นงลักษณ์ วิรัชชัย. (2542). **โมเดลลิสม์เรล: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วินิจ เทือกทอง. (2537). การศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลของการคำนวณคะแนนเพิ่มวิธีต่าง ๆ ด้วยระเบียบวิธีกรมอนติคาร์โล. **วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร**.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (CLASSICAL TEST THEORY)**. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมถวิล วิจิตรวรรณ. (2543). การเปรียบเทียบผลที่ได้จากการวัดพัฒนาการตัวแปรเอกนาม และพหุนามจากการใช้ 3 โมเดล คือ โมเดลพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง โมเดลพหุระดับ และโมเดล กึ่งซิมเพลกซ์. ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อิทธิพงษ์ ตั้งสกุลเรืองไฉ. (2541). การเปรียบเทียบประสิทธิผลของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง 4 รูปแบบในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของการพัฒนาทางกาย และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรุณี อ่อนสวัสดิ์. (2537). การพัฒนาวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Bryk, A. S. and Raudenbush, S. W. (1992). **Hierarchical linear models**. California: Sage Publications, Inc.
- Bryk, A. S., Raudenbush, S. W. and Congdon, R. T. (1994). **HLM: Hierarchical linear modeling with the HLM/2L and HLM/3L programs**. Chicago: Scientific Software, Inc.
- Embretson, S. E. (1991b). A multidimensional latent trait model for measuring learning and change. **Psychometrika**. 56: 495-515.
- Fischer, G. H. and Parzer, P. (1991). An extension of the rating scale model with an application to the measurement of change. **Psychometrika**. 56: 637-651.
- Fischer, G. H. and Ponocny, I. (1994). An extension of the partial credit model with an application to the measurement of change. **Psychometrika**. 59: 177-192.

- Hair, J. F. Jr., Anderson, R. E., Tatham, R. L. and Black, W. C. (1998). **Multivariate data analysis**. (5th ed). NJ: Prentice-Hall, Inc.
- May, K. and Nicewander, W. A. (1998). Measuring change conventionally and adaptively. **Educational and Psychological Measurement**. 58: 882-897.
- Mislevy, R. J. and Bock, R. D. (1990). **BILOG 3 : Item analysis and test scoring with binary logistic models**. Chicago: Scientific Software, Inc.
- Muraki, E. and Bock, R. D. (1993). **PARSCALE 2: IRT Based test scoring and item analysis for graded open-ended exercises and performance tasks**. Chicago: Scientific Software, Inc.
- Ponocny, I. And Ponocny, E. S. (1997). Applications of the program LPCM in the field of measuring change. In M. Wilson, G. Engelhard & K. Draney (Eds.), **Objective Measurement IV: Theory into Practice**, pp. 209-222. Greenwich, CT: Ablex.
- Stoolmiller, M. (1994). Antisocial behavior, delinquent peer association, and unsupervised wandering for boys: growth and change from childhood to early adolescence. **Multivariate Behavioral Research**. 29: 263-288.
- Stoolmiller, M. (1995). Using latent growth curve models to study developmental processes. In John M. Gottman (Ed.), **The Analysis of Change**, pp. 103-138. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

JOURNAL OF RESEARCH METHODOLOGY

Volume 15, Number 1 (January - April 2002)

Authors

Nitaya Kongkasem, Ph.D.	Teacher Kogsripitayasan School Khonkan Province
Vicharn Panich, M.D.	Special Advisor The Thailand Research Fund
Somwung Pitiyanuwat, Ph.D.	Professor Department of Educational Research Faculty of Education Chulalongkorn University Director The Office for National Education Standards and Quality Assessment
Somtawin Wijitwanna, Ph.D.	Instructor Center of Register, Records and Evaluation Sukhothai Thammathirat Open University
Sungworn Ngudgratoke, M.Ed.	Instructor Center of Register, Records and Evaluation Sukhothai Thammathirat Open University
Aurasa Pavavimol, M.Ed.	Bureau of Administrative System Development Ministry of University Affairs
Auyporn Ruengtrakul, Ph.D.	Assistant Professor Department of Educational Research Faculty of Education Chulalongkorn University

วารสารวิธีวิทยาการวิจัย

ปีที่ 15 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน 2545

ผู้เขียน

นิตยา คงเกษม

โรงเรียนโคกสีพิทยาสรรพ์
จังหวัดขอนแก่น

วิจารณ์ พานิช

ที่ปรึกษาพิเศษ
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์

ศาสตราจารย์
ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้อำนวยการสำนักงานมาตรฐานและประเมิน
คุณภาพการศึกษา

สมถวิล วิจิตรวรรณ

สำนักทะเบียนและวัดผล
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

สังวรณ์ รัตตะโท

สำนักทะเบียนและวัดผล
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

อรสา ภาวิมล

สำนักส่งเสริมและพัฒนาระบบบริหาร
ทบวงมหาวิทยาลัย

อวยพร เรืองตระกูล

ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ (Abstract) ของวารสารวิธีวิทยาการวิจัยในปีที่ 10 ฉบับที่ 1 เป็นต้นไป ได้ปรากฏ
ในฐานข้อมูล ULRICH's International Periodicals Directory

**Journal of Research Methodology in ULRICH's International Periodicals
Directory**

001.42

TH ISSN 0857-2933

JOURNAL OF RESEARCH METHODOLOGY. (Text in
English or Thai ; abstracts in English) 1989. s-a. B.90
(\$3.60);newsstand price:\$2. (Chulalongkorn University,
Department of Educational Research) Chulalongkorn
University Press. Phya Thai Rd., Bangkok 10330.
Thailand. Tel. 215-3626. Ed. Somwung Pitiyanuwat.
abstr.; bibl.; charts ; stat. circ. 1,000.

Description:Covers research methodology, statistics.
measurement and evaluation and research results in
education and social sciences.

Refereed Serial

การเสนอบทความหรืองานวิจัย เพื่อตีพิมพ์ในวารสารวิธีวิทยาการวิจัย

ท่านที่ประสงค์จะเผยแพร่บทความทางวิธีวิทยาการวิจัยทั่วไป หรือเฉพาะทาง ตลอดจนผลงานวิจัยด้านวิธีวิทยาการวิจัย ผลการวิจัยทางสังคมศาสตร์ ด้านครุศาสตร์/ศึกษาศาสตร์ หรือไทยศึกษา กรุณาส่งต้นฉบับพิมพ์ขนาด A-4 ประมาณ 10-15 หน้า โดยใช้รูปแบบการพิมพ์ของ APA พร้อมทั้งบทความย่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษจำนวน 3 ชุด ไปที่ ศาสตราจารย์ ดร.สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 สำหรับบทความภาษาอังกฤษกรุณาส่ง Dr. Teara Archwamety, College of Education, University of Nebraska 68849, U.S.A.

The JOURNAL OF RESEARCH METHODOLOGY is a scholarly refereed journal publishing articles in research methodology, social research, educational research or Thai Studies. Authors should follow the style specified in the PUBLICATION MANUAL OF THE AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION, latest edition. Manuscripts in Thai (10-15 pages, with English abstracts) should be sent, in triplicate, to Professor Dr. Somwung Pitayanuwat, Faculty of Education, Phyathai Road, Patumwan, Bangkok 10330. Manuscripts (10-15 pages) in English should be sent, in triplicate, to Dr. Teara Archwamety, College of Education, University of Nebraska at Kearney, Kearney, Nebraska 68849, U.S.A.

การประชุมทางวิชาการ “วิธีวิทยาการวิจัยสหวิทยาการ”

ในยุคแห่งสังคมข้อมูลข่าวสาร การวิจัยได้ก้าวมาสู่บทบาทของกระบวนการเรียนรู้ที่ยั่งยืนตามเจตนารมณ์ของพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ การบุกเบิกความรู้ด้วยการวิจัยนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมี “เครื่องมือทางความคิด” ที่เป็นระบบเชื่อถือได้ คือ การมี “วิธีวิทยาการวิจัย” (research methodology) ที่เหมาะสมกับปัญหาวิจัย โดยเฉพาะปัญหาวิจัยในปัจจุบันมีความซับซ้อน ละเอียดอ่อนเกินกว่าที่จะหาคำตอบด้วยองค์ความรู้จากการดั่งเดิมในศาสตร์เพียงศาสตร์เดียวเหมือนแต่ก่อน หากจะต้องเป็นวิธีวิทยาการวิจัยที่เป็นสหวิทยาการซึ่งบูรณาการจุดแข็งของวิธีวิทยาการวิจัยของศาสตร์ที่เกี่ยวข้องเข้าด้วยกัน ดังนั้นทางกองบรรณาธิการวารสารวิธีวิทยาการวิจัยและภาควิชาการศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยการสนับสนุนของกองทุนสนับสนุนการวิจัยแห่งชาติ (สกว.) จึงได้จัดให้มีการประชุมทางวิชาการ “วิธีวิทยาการวิจัยสหวิทยาการ” เพื่อให้นักวิจัยที่เกี่ยวข้องในวิธีวิทยาการวิจัยแต่ละสาขาได้นำเสนอและแลกเปลี่ยนความรู้ผลงานวิจัยทางวิธีวิทยาการวิจัยสหวิทยาการ และเพื่อสร้างเครือข่ายของนักวิจัยที่เกี่ยวข้องในวิธีวิทยาการวิจัยทุกสาขา

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยได้สนับสนุนให้มีการจัดการประชุมทางวิชาการภายในปี พ.ศ.2545 จำนวน 3 ครั้ง ครั้งที่ 1 จัดเมื่อวันที่ 28-29 มีนาคม 2545 ไปแล้ว และจะจัดครั้งที่ 2 ในวันที่ 22-23 สิงหาคม 2545 โดยจะนำบทความพร้อมบทปริทัศน์ที่นำเสนอในที่ประชุมฯ มาตีพิมพ์ในวารสารวิธีวิทยาการวิจัย พ.ศ. 2545 จำนวน 3 ฉบับ และในปี พ.ศ. 2546 จำนวน 4 ฉบับ

วารสารวิธีวิทยาการวิจัย

Journal of Research Methodology

วิธีวิทยาการวิจัยเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจเป็นอันมากในปัจจุบัน ภาควิชาวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พิจารณาเห็นความสำคัญของศาสตร์แขนงนี้ จึงได้จัดทำวารสารเพื่อเผยแพร่ให้นักวิชาการ อาจารย์ ครูและนิสิตนักศึกษาที่รักความก้าวหน้าได้ติดตามวิชาการด้านนี้อย่างต่อเนื่อง

ด้วยคุณภาพผลงานของวารสารวิธีวิทยาการวิจัยที่ผ่านมาทำให้สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ให้ทุนสนับสนุนการจัดพิมพ์วารสารวิธีวิทยาการวิจัยในปี พ.ศ. 2545 3 ฉบับ และในปี พ.ศ. 2546 4 ฉบับ ดังนั้นจึงเป็นโอกาสที่ดีแก่ผู้สมัครสมาชิกในขณะนี้ที่จะได้รับวารสารจำนวนฉบับมากขึ้นในราคาคงเดิม ดังนี้

สมัครสมาชิก ปี พ.ศ. 2545 ค่าสมาชิก 180.- บาท (3 ฉบับ)

สมัครสมาชิก ปี พ.ศ. 2545-2546 ค่าสมาชิก 330.- บาท (7 ฉบับ)

จำหน่ายปลีกเล่มละ 70.- บาท

*** สมาชิกวารสารวิธีวิทยาการวิจัย สามารถซื้อวารสารตั้งแต่ฉบับปีที่ 13 ลงไป ในราคาฉบับละ 20 บาท ***

การสมัครสมาชิก การต่ออายุสมาชิก และการสั่งซื้อ โปรดกรอกรายละเอียดในใบสมัครสมาชิก ท่านสามารถจ่ายเป็นเช็ค ธนาณัติหรือตัวแลกเงินส่งจ่ายปณ.จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในนาม คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กทม.10330 โทรศัพท์ 2182525, 2182578

บรรณาธิการปัจจุบัน: ศาสตราจารย์ ดร.สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศาสตราจารย์ ดร.ธีระ อาชวเมธี University of Nebraska at Kearney, U.S.A.

ใบสมัครเป็นสมาชิกวารสารวิธีวิทยาการวิจัย

- สมัครเป็นสมาชิก ปี พ.ศ. 2545 (3ฉบับ) ปี พ.ศ. 2545-2546 (7 ฉบับ)
- ต้องการซื้อวารสารฉบับที่ผ่านมา ฉบับที่ ปีที่..... ถึงฉบับที่.....ปีที่รวมฉบับ
- รวมเป็นเงินบาท

ชื่อ - นามสกุล/ หน่วยงาน

ที่อยู่ บ้านเลขที่ ถนน ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัดรหัสไปรษณีย์.....

สถานที่ทำงาน.....

เลขที่ ถนน ตำบล/แขวง.....

อำเภอ/เขต.....จังหวัดรหัสไปรษณีย์.....

ท่านประสงค์จะให้ส่งวารสารไป ที่บ้าน ที่ทำงาน

ท่านได้ส่งเงินด้วย เช็ค ธนาณัติ ตัวแลกเงิน

รวมจำนวนเงินทั้งสิ้น.....บาท

พิมพ์ที่โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย [4507-027/1,000(2)]

โทร. 0-2218-3557, 0-2218-3563, 0-2215-3612

นางศรินทิพย์ นิมิตรมงคล ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา พฤษภาคม 2545

<http://www.cuprint.chula.ac.th>

