

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง
อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความ
สามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ในจังหวัดอุดรธานี

วิทยานิพนธ์
ของ
มรกต หมั่นวิชา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

ตุลาคม 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม



ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง
อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความ
สามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ในจังหวัดอุดรธานี

วิทยานิพนธ์
ของ
มรกต หมั่นวิชา

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

ตุลาคม 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม





คณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางมรกต หมั่นวิชา
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
(ผศ.ดร.ชวลิต ชูกำแหง) ประธานกรรมการ (อาจารย์บัณฑิตศึกษาประจำคณะ)

.....
(ผศ.ดร.สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช) กรรมการ (ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์)

.....
(อาจารย์ดร.สุนันท์ สีพาย) กรรมการ (กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์)

.....
(รศ.ดร.สมทรง สุวพานิช) กรรมการ (ผู้ทรงคุณวุฒิ)

มหาวิทยาลัยอุบลราชธานีได้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัย
มหาสารคาม

.....
(รศ.ดร.ประวิต เอราวรรณ์)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

.....
(รศ.เทียนศักดิ์ เมฆพรรณโอภาส)
ผู้รักษาการคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่ 29 เดือน ๓.๑ พ.ศ. 2556



ประกาศขอบคุณการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์ ดร.สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.สุนันท์ สีพาย กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องทุกขั้นตอนของการวิจัย ผู้วิจัย ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแพง ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สมทรง สุวพานิช ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้คำชี้แนะ และ ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์สมนึก ภัททิยธนี รองศาสตราจารย์เที่ยง ภูมิสะอาด รองศาสตราจารย์ ศิริพร พัสตร อาจารย์ ดร.ทัศน์ศิริรินทร์ สว่างบุญ อาจารย์ธัญญา อีระอกนิษฐ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยให้คำแนะนำอย่างดียิ่ง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณ ผู้บริหารโรงเรียน ครูอาจารย์ ที่อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล และขอบคุณนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดอุดรธานี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างให้ความร่วมมือในการ วิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณนิสิตปริญญาเอก ระบบในเวลาราชการ สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผล การศึกษา รุ่น 5 ทุกท่าน ที่ได้ให้กำลังใจและมีส่วนช่วยให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณแม่อังคาร พลอาษา คุณพ่อมานิต เกษตรเวทิน คุณแม่รัชณี เกษตร เวทิน คุณชาคริต หมั่นวิชาและครอบครัวทุกคน ที่คอยห่วงใยยามที่เกิดปัญหา พร้อมกับให้การ สนับสนุนช่วยเหลือและเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้ชีวิต ให้การศึกษา ตลอดจนบูรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความรู้และอบรมสั่งสอน ผู้วิจัยจนประสบความสำเร็จในชีวิตและหน้าที่การงาน

มรกต หมั่นวิชา



ชื่อเรื่อง	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี
ผู้วิจัย	นางมรกต หมั่นวิชา
กรรมการควบคุม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช และอาจารย์ ดร.สุนันท์ สีพาย
ปริญญา	กศ.ม. สาขาวิชา วิจัยและประเมินผลการศึกษา
มหาวิทยาลัย	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ปีที่พิมพ์ 2556

บทคัดย่อ

สไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนมีอิทธิพลและปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การศึกษาเพื่อทราบอิทธิพลและปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวนำไปสู่การประยุกต์ใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการศึกษา การแก้ปัญหาและพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น การวิจัยครั้งนี้จึงมีความมุ่งหมาย 1) เพื่อสำรวจสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี 2) เพื่อศึกษาอิทธิพลสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี และ 3) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์สไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ในจังหวัดอุดรธานี จำนวน 1,473 คน และครูผู้สอน จำนวน 43 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน เครื่องมือในการวิจัยมี 4 ฉบับ คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.857 ค่าความยาก(P) ตั้งแต่ .23 ถึง .73 และมีค่าอำนาจจำแนก(r) ตั้งแต่ .20 ถึง .67 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.810 ค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.47 แบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ มีค่าความเชื่อมั่นของสไตล์การเรียนรู้แบบอิสระ แบบแข่งขัน แบบพึ่งพา แบบมีส่วนร่วม แบบร่วมมือ และแบบหลีกเลี่ยง มีค่าเท่ากับ 0.920, 0.845, 0.878, 0.875, 0.921 และ 0.945 แบบสำรวจสไตล์การสอน ค่าความเชื่อมั่นของสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ ถนัดคิดวิเคราะห์ ถนัดใช้สามัญสำนึก และถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ มีค่าเท่ากับ 0.757, 0.802, 0.774 และ 0.802 ตามลำดับ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติบรรยาย การวิเคราะห์ตารางไขว้ (Cross-tabulation analysis) และการวิเคราะห์สมการถดถอยพหุระดับที่มีอิทธิพลสุ่มของตัวแปรหุ่น (Multilevel Regression Analysis with Random Effects of Dummy Variables) ด้วยโปรแกรม Mplus 6.12

ผลการวิจัยปรากฏผลดังนี้

1. ผลการสำรวจสไตล์การเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แต่ละสไตล์ มีความถี่ที่แตกต่างกันค่อนข้างมาก โดยพบนักเรียนที่มี สไตล์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมากที่สุดคือ 30.1% รองลงมา คือสไตล์การเรียนรู้แบบอิสระ 21.0% สไตล์



การเรียนแบบร่วมมือ 14.2% สไตล์การเรียนแบบทลิกเลียง 12.0% สไตล์การเรียนแบบแข่งขัน 11.6% และ สไตล์การเรียนแบบพึ่งพา 11.1% ตามลำดับและผลการสำรวจสไตล์การสอนของครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในภาพรวมพบว่า จำนวนครูที่มีสไตล์การสอนแต่ละสไตล์มีความถี่แตกต่างกัน ครูผู้สอนที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดคิดวิเคราะห์มีน้อยที่สุดคิดเป็น 7% หรือประมาณ 1 ใน 6 ของครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ ที่มีจำนวนครูมากที่สุด ซึ่งมีถึง 20 คน คิดเป็น 46.5% เมื่อพิจารณาสัดส่วนของครูเพศชายและครูเพศหญิงมีจำนวนเท่ากันในครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์

2. ผลการศึกษาอิทธิพลของสไตล์การเรียนและสไตล์การสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โมเดลแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนประกอบด้วย $LR=-7372.799$, $AIC=14839.598$, $BIC=15088.466$ และ $ABIC=14939.161$ พบว่ามีเพียงสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ระดับ .05 ส่วนสไตล์การเรียนทั้ง 6 แบบมีอิทธิพลทางบวกกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่ระดับนัยสำคัญ .01 โดยที่ นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบพึ่งพา สไตล์การเรียนแบบร่วมมือจะมีอิทธิพลทางบวกต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์มากที่สุด ตามลำดับ

3. ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนและสไตล์การสอนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนประกอบด้วย $LR= -7379.428$, $AIC= 14816.855$, $BIC=14970.412$ และ $ABIC= 14878.287$ พบว่าสไตล์การสอนของครูไม่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และมีสไตล์การสอนของครูที่สอดคล้องกับนักเรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบอิสระ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงเมื่อเรียนกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบแข่งขัน จะไม่มีปฏิสัมพันธ์กับสไตล์การสอนของครูทั้ง 4 แบบ และพบว่านักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบมีส่วนร่วม จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยเมื่อเรียนกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก และโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งสไตล์การเรียนแบบร่วมมือมีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ทางบวกกับสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ และสไตล์การเรียนแบบอิสระมีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ทางบวกกับสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการใช้สามัญสำนึกโดยภาพรวมตัวแปรระดับนักเรียนร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 33 และอธิบายความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ร้อยละ 22 ตัวแปรระดับห้องเรียนร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 12 และอธิบายความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ร้อยละ 26



TITLE Interaction between learning style and teaching style that influenced student achievement in mathematics about ratio and percentage. And the ability of students to think critically in Udonthani province two

AUTHOR MRS. Morakot Munwicha

ADVISORS Dr.Suntonrapot Damrongpanit and Dr.Sunan SriPhai

DEGREE M.Ed. **MAJOR** Education Research and Evaluation

UNIVERSITY Mahasarakham University **DATE** 2013

ABSTRACT

Learning style and teaching style influence and interact with learning achievement in mathematics. And the ability to think critically . Education to inform and influence the interaction leads to the application of the optimization study. To solve problems and make life better. The aim of this study is 1) to explore the learning style and the style of teaching mathematics to students in Udon Thani 2 2) to study the influence of learning style and teaching style mathematics. Second year of secondary school students in the province of Udon Thani , and 3) to study the interaction between learning style and teaching style mathematics about ratio and percentage . Influencing academic achievement and the ability to think critically . The sample students the second semester of the first academic year in 2556 in Udon Thani province 1,473 people and 43 teachers who were selected by multistage sampling . The fourth edition is a research tool in mathematics achievement test ratio and percentage . Confidence value equal to 0.857 , the difficulty (P) ranging from .23 to .73 and the discrimination (r) ranging from .20 to .67 and test their ability to think critically . Confidence value equal to 0.810 , the difficulty (P) from 0.20 to 0.80 and the discrimination (r) ranging from 0.20 to 0.47 learning style survey . With the confidence of an independent learning style match -dependency , participatory and collaborative , avoidant were 0.920 , 0.845 , 0.878 , 0.875 , 0.921 and 0.945 survey teaching style . The confidence of the teaching style consistent with the learners to feel fancy . Critical thinking skills . Dominant use common sense. Coping skills and practice situations were 0.757 , 0.802 , 0.774 , and 0.802 , respectively, data analysis using descriptive statistics . Cross tabulation analysis . (Cross-tabulation analysis) and multiple regression analysis, the influence of the



random variable I (Multilevel Regression Analysis with Random Effects of Dummy Variables) using Mplus 6.12

The results were as follows .

1) Survey of secondary school students learning style two years , the number of students with learning style for each style . Are often quite different . It was found that students have. Learning style and the highest 30.1 % , followed by learning style freestanding 21.0 % a cooperative learning 14.2 % learning style , avoidant 12.0 % learning style competitive 11.6 % and learning style model . dependence 11.1 % , respectively, and a survey of teachers teaching mathematics ratio and percentage . Overview found . Number of teachers with teaching styles , each style has a different frequency . Teachers with a teaching style that is consistent with the student 's critical thinking skills with a minimum of 7% , or about one in six of the teachers with teaching style consistent with the learners the skills to face the situation. The number of teachers who have the most to 20 persons or 46.5 % when considering the proportion of male teachers and female teachers have the same number of teachers with teaching style consistent with the learners who prefer to face the situation.

2) Study the influence of learning style and teaching style towards the achievement ratio and percentage . Students of the two models show a harmony index . LR = -7372.799, AIC = 14839.598, BIC = 15088.466 and ABIC = 14939.161. Found that only teaching style consistent with the learners the skills to face the situation that influence achievement at the .05 level , the learning style of the sixth form have positive influence on the ability to think in mathematical analysis. a significance level of .01 by the students with the learning style dependent . Cooperative learning style will influence positively the ability to think critically , respectively.

3) Analysis influences the interaction between learning style and teaching style have influenced achievement ratio and percentage . And the ability to think critically . The analysis showed that the interaction index harmony consists LR = -7379.428, AIC = 14816.855, BIC = 14970.412 and ABIC = 14878.287 found that the teacher's teaching style does not affect the ability to think critically . And the teaching style of the teacher to meet the students face a situation where the dominant influence on academic achievement at the .05 level students with independent learning style . The achievement and the ability to think critically high school teacher with a teaching style that is consistent with the dominant classes use common sense.



Students with learning style match. There is no interaction with the teaching style of the teacher and four students have found that learning styles are involved. The achievement and the ability to think critically is less on learning achievement with teachers who have a teaching style that is consistent with the dominant classes use common sense. Multilevel structural equation model to influence academic achievement and the ability to think critically . Is consistent with empirical data . The cooperative learning style influences interact positively with the teaching style consistent with the learners to feel fancy . And learning style -independent interaction positively influences the teaching style consistent with the learners who prefer to us\Overall level variables, students shared variance of achievement was 33 percent , and the ability to think critically and analyze 22 percent level variables classrooms shared variance of achievement by 12 percent and describes the ability to think critically is 26 percent



สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	9
นิยามศัพท์เฉพาะ	10
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์	13
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	21
สไตล์การสอน (Teaching Styles)	45
สไตล์การเรียนรู้ (Learning Styles)	64
ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theory)	88
แนวคิดเกี่ยวกับตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่าน	95
การวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรกำกับและอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่าน	102
การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ	116
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	122
งานวิจัยในประเทศ	122
งานวิจัยต่างประเทศ	124
กรอบแนวคิดสำหรับงานวิจัย	126
3 วิธีดำเนินการวิจัย	128
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	128
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	131
การวิเคราะห์ข้อมูล	150
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	152
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	160
ตอนที่ 4.1 ผลการสำรวจสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอน	161
ตอนที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลสไตล์การเรียนรู้ และสไตล์การสอนที่ส่งผลต่อผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์	164



บทที่	หน้า
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	172
สรุปผล	172
อภิปรายผล	174
ข้อเสนอแนะ	177
บรรณานุกรม	180
ภาคผนวก	196
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ	197
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	198
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ	221
ภาคผนวก ง ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูล	230
ประวัติย่อของผู้วิจัย	236



บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ	19
2	สรุปผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของตัวแปรที่เกี่ยวกับผู้เรียนจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	25
3	เกณฑ์ปกติของคะแนนสไตล์การสอนแต่ละแบบ	56
4	สไตล์การเรียนรู้ตามแนวคิดของ Honey และ Mumford	77
5	ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสไตล์การเรียนรู้	82
6	คุณลักษณะของรูปแบบเครื่องมือสำรวจการวัดสไตล์การเรียนรู้	87
7	การวิเคราะห์โครงสร้างแฝง 4 ประเภท	91
8	รูปแบบกระบวนการวิเคราะห์ที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบตัวแปรกำกับ	102
9	ลำดับขั้นการเกิดอิทธิพลของตัวแปรกำกับที่มีการส่งผ่าน (mediated moderation effect) อิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่มีการกำกับ (moderated mediation effect)	111
10	การแปลความหมายค่าพารามิเตอร์ความชันในสมการ	115
11	จำนวนโรงเรียนในอำเภอที่สุ่มได้ในแต่ละเขตพื้นที่	129
12	จำนวนโรงเรียนทั้งหมดและจำนวนโรงเรียนที่ถูกสุ่มในแต่ละอำเภอ จำแนกตามขนาด โรงเรียน	129
13	รายชื่อโรงเรียน จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	130
14	ความสัมพันธ์ของเนื้อหา สาระสำคัญ ตัวชี้วัดวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2	138
15	กำหนดการสอนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กำหนดการสอน	144
16	ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์และพุทธิพิสัย เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	145
17	ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล	150
18	การแปลความหมายคะแนนสไตล์การสอนของครู	151
19	ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน	157
20	สรุปเกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล	159
21	ผลการสำรวจสไตล์การเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	162
22	ผลการสำรวจสไตล์การสอนของครูผู้สอนจำนวน 4 แบบ ในระดับชั้นมัธยม ศึกษาปีที่ 2	162
23	จำนวนนักเรียนแต่ละสไตล์การเรียนรู้ที่เรียนกับครูแต่ละสไตล์การสอน	163
24	ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการถดถอยพหุระดับสไตล์การเรียนรู้กับสไตล์การสอนที่มีอิทธิพล ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์	165



25	ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการถดถอยพหุระดับปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนและ สไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ	168
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 โมเดลสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามสมมติฐาน	6
2 โมเดลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามสมมติฐาน	7
3 แสดงผังมโนทัศน์เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ	20
4 แนวคิดของ Curry และคณะ	68
5 แนวคิดของ Dunn และ Dunn	70
6 กระบวนการเรียนรู้ วัฏจักร 4 ขั้นตอนแนวคิดของ (Kolb)	73
7 แนวคิดของ (Kolb)	73
8 แนวคิดของ Honey และ Mumford	76
9 ขั้นตอนการวิจัยโดยทั่วไป	83
10 องค์ประกอบการเรียนรู้ด้วยการวิจัย	84
11 โมเดลการวิเคราะห์กลุ่มแฝง	92
12 ภาพอิทธิพลทางตรง อิทธิพลส่งผ่านและอิทธิพลกำกับ	95
13 โมเดลอิทธิพลตัวแปรกำกับและอิทธิพลปฏิสัมพันธ์	97
14 โมเดลอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่าน	98
15 โมเดลอิทธิพลปฏิสัมพันธ์แบบจับคู่ ตามแนวคิด Schumacker (2002)	106
16 โมเดลอิทธิพลปฏิสัมพันธ์แบบตัวแปรแฝง ตามแนวคิด Schumacker (2002)	107
17 โมเดลผสมผสานอิทธิพลของตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่าน	109
18 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลที่มีตัวแปรกำกับ	112
19 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลที่มีตัวแปรส่งผ่าน	113
20 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลตัวแปรกำกับที่ส่งผลต่อตัวแปรส่งผ่าน	114
21 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลที่มีตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่าน	114
22 โมเดลสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน (โมเดล 1)	166
23 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนของครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	171



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การพัฒนาคนให้มีคุณภาพดี เพื่อจะได้ไปพัฒนาชาตินั้น ก็คือ การศึกษา การให้การศึกษามีคุณภาพ จะช่วยพัฒนาคนให้มีคุณภาพคือเป็นคนเก่งและคนดี ซึ่งครู มีส่วนเกี่ยวข้องอย่างสำคัญยิ่ง โดยสอดคล้องกับหลักวิชาการศึกษาที่ว่าครูทุกคนต้องทำหน้าที่พัฒนาผู้เรียนให้เจริญงอกงามครบทุกด้าน (ประวิตร ชูศิลป์. 2542) จากการปฏิรูปการศึกษาที่ “เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ” ทำให้บทบาทหน้าที่ครูผู้สอนเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม คือ เปลี่ยนจากผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะ พร้อมกับกระตุ้นพัฒนาการของผู้เรียนในองค์กรวม ฉะนั้นการจัดการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องปรับให้สอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการศึกษา (อารีรัตน์ ขวัญทะเล. 2547) และเป็นการสนองต่อพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ที่ว่า การจัดการศึกษาเป็นการพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้และคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546) จากความสำคัญของการจัดการศึกษาดังกล่าวส่งผลให้มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนและการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอน และส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถครบสมบูรณ์ การรู้จักคิดหรือคิดเป็นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งของการดำเนินชีวิตที่ถูกต้อง การคิดเป็นช่วยให้ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ดูเป็น ฟังเป็น กินเป็น ใช้นเป็น บริโภคเป็น คบหาสมาคมเป็น และการคิดทำให้คนฉลาด การจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้มีความสามารถทางการคิดวิเคราะห์เป็นไปตามกรอบ กฎหมายหลักสูตร ตาม พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 24 การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้ สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง มาตรฐานการศึกษาชาติ ด้านผู้เรียน ตาม มาตรฐานที่ 4 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ เป็นมาตรฐานที่ผลการประเมินคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานอื่น

สำหรับประเทศไทยในการพัฒนาการศึกษา การจัดการเรียนการสอนไม่สามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดผลสัมฤทธิ์ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้ครบถ้วน เนื่องจากการสร้างและออกแบบหลักสูตรตอบสนองความสามารถทางการเรียนของผู้เรียนยังไม่เหมาะสม อีกทั้งผู้สอนไม่สามารถจัดการซ่อมเสริมผู้เรียนได้ครบถ้วนทุกคนเนื่องจากระยะเวลาไม่เอื้ออำนวย รูปแบบการบริหารจัดการไม่สัมพันธ์กับปริมาณของผู้เรียน ไม่สามารถสนองตอบนโยบายที่เน้นคุณภาพได้ โดยภาพรวมคุณภาพของผลการประเมินพฤติกรรมการทำงานของครูผู้สอน จะอาศัยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การประเมินผลงานและการปฏิบัติการทดสอบ เพื่อให้เกิดประโยชน์ในการพัฒนาสูงสุด (ศิริชัย กาญจนวารี. 2545) และจากผลการทดสอบด้านคณิตศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานในระดับชาติและนานาชาติมีแนวโน้มต่ำกว่าร้อยละ 50 และจากการประเมินโครงการประเมินผลการจัดการศึกษา PISA (Programme for International Student Assessment)



ในปี 2552 พบว่าเด็กไทยอายุ 15 ปี มีคะแนนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยกลางของการทดสอบในระดับนานาชาติ หากเปรียบเทียบกับประเทศในภูมิภาคเอเชีย ประเทศไทยจะอยู่ในอันดับสุดท้าย (สุนันท์ สิปาย. 2555) จากผลการศึกษาที่สำคัญพบว่าโอกาสที่ผู้เรียนจะพบกับสภาพการเรียนรู้แบบ mismatches มีโอกาสสูงมาก Reid (1995) และ Kroonenberg (1995) พบว่าครูผู้สอนในระดับมัธยมศึกษาาระหว่าง ร้อยละ 80 - 90 จะใช้กระบวนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นผู้ฟัง เนื่องจากผู้สอนคิดว่าเป็นวิธีการที่ได้ผลทางการเรียนรู้ในสิ่งต่างๆได้ดีที่สุด Sternberg และ Grigorenko (1995) พบว่าครูที่มีประสบการณ์ทางการสอนมานานจะมีลักษณะทางการสอนแบบอนุรักษ์นิยม (conservative) โดยเฉพาะครูผู้สอนทางด้านคณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงควรพัฒนาให้ผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดสำหรับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Kennedy and Tipps. 1994) และปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ซึ่งตัวแปรที่มีความสำคัญต่อพัฒนาการระดับห้องเรียนที่ส่งผลให้ผู้เรียนได้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่ดีและการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ คือคุณภาพการสอนของครู (สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช. 2554)

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนของนักการศึกษาและนักวิจัยต่างประเทศ ได้ระบุว่าการศึกษาที่ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีมีผลมาจากสไตล์การเรียนรู้ที่เหมาะสม เป็นการสร้างความสัมพันธ์ภายในกลุ่มผู้เรียน การใช้ทักษะปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิดและกระบวนการเป็นสิ่งที่สะท้อนกลับคือประสิทธิภาพในการทำงานที่ดีขึ้น (Johnson and Johnson. 2009) และสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับรูปแบบการคิดของผู้เรียน ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สอดคล้องกับลักษณะและความถนัดของผู้เรียนหรือที่เรียกว่า สไตล์การเรียนรู้ (Learning Styles) ผู้เรียนจะสามารถประสบความสำเร็จได้ทุกคน (Keefe and Ferrgell. 1990 ; Graf and Lu. 2008 ; Baljinder and others. 2009) ผู้เรียนที่อยู่ในสภาวะการเรียนรู้ที่มีความชอบและถนัดจะมีแนวโน้มที่จะเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าผู้เรียนที่อยู่ในสภาวะการเรียนรู้ที่ตนเองไม่ชื่นชอบ ไม่ถนัด และไม่สนใจ (preference) (Finson Pederson and Thomas. 2006) มีเอกสารจำนวนมากที่เน้นถึงอิทธิพลสไตล์การสอน (teaching style effect) และอิทธิพลร่วมของสไตล์การสอนและสไตล์การเรียนรู้ (interaction of teaching style and learning style) ต่อผลลัพธ์ของผู้เรียน (e.g.Beck. 2001 ; Zhang. 2005 ; Huges. 2009) โดยนักวิชาการระบุว่าครูผู้สอนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ทางการเรียนได้ตามเป้าหมายการจัดการศึกษา (Vaughn and Baker. 2001 ; Kabadayi. 2007) โดยทฤษฎีสติปัญญาของ Piaget กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ดีเกิดจากพลังความรู้ในตนเอง (Piaget. 1921) และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นสิ่งที่ควรเกิดขึ้นในบุคคล โดยเกิดจากกระบวนการทดสอบภายในตัวของบุคคล ที่เป็นสากล การให้ความรู้ เจตคตินำไปสู่การคิดที่เหมาะสม (Bloom. 1956 ; Jordan and Porath. 2006 ; Woolfolk. 2007) การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking Ability) เป็นทักษะการคิดที่ส่งเสริมและสามารถพัฒนาได้จากปัจจัยหลายประการ จากการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นบรรยากาศการเรียนรู้ร่วมกันของผู้เรียน กิจกรรมที่ครูจัดให้ผู้เรียนอยู่ในรูปของการตั้งคำถาม การสังเกต การสืบค้นจากปัจจัยภายในตัวและช่วงอายุของผู้เรียน (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551) นอกจากนี้กระบวนการคิดของบุคคลเป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับเขาว์ปัญญา โดยเฉพาะส่วนของความสามารถด้านเหตุผลซึ่งเป็นส่วนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล เพื่อหาข้อสรุปหรือ



กฎเกณฑ์จากสิ่งที่กำหนดให้สำหรับเด็กอายุ 11-12 ปีขึ้นไป ไว้ว่า ระยะนี้พัฒนาการทางสติปัญญา และความคิดของเด็กพัฒนาการขึ้นสู่ระดับวุฒิภาวะสูงสุดคือเด็กในวัยนี้จะเริ่มคิดเหมือนผู้ใหญ่ ความคิดแบบเด็กจะสิ้นสุดลง เด็กสามารถคิดอย่างมีเหตุผล สามารถที่จะคิดอย่างเป็นวิทยาศาสตร์ คิดรวบยอดในสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งสามารถศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กได้จากการสื่อ ความหมายหรือการแสดงออกของเด็ก ทั้งทางร่างกายและทางภาษาพูด (แสงเดือน ทวีสิน. 2545 ; อ้างอิงมาจาก Sternberg. 1985)

การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะเกิดผลดีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงนั้น ควรจัด กิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ วิธีที่ตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้ อีกวิธีหนึ่งก็คือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียน ได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งแต่ละ กลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่ความรู้ความสามารถที่แตกต่างกัน แต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และ ความสำเร็จของกลุ่ม (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2544) โดยในแต่ละกลุ่มประกอบด้วยผู้เรียนที่เรียน เก่ง ปานกลาง และอ่อน เพื่อให้ผู้เรียนได้ช่วยกันคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ หาสาเหตุของปัญหา การแก้ปัญหา และร่วมกันสรุปกฎเกณฑ์ ทฤษฎีต่างๆเพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาโจทย์ต่อไป ผู้เรียน เก่งจะช่วยให้ผู้เรียนอ่อนและปานกลางได้พัฒนาการคิดในด้านต่างๆ อันจะส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น อีกทั้งเป็นการพัฒนาความคิดในแต่ละด้าน สำหรับผู้เรียนที่เรียนเก่งให้ ได้เพิ่มเติมความรู้ของตน อันจะทำให้ผลจากการแนะนำผู้เรียนอ่อน ตนเองก็จะได้ทบทวนเนื้อหาวิชา และความรู้ให้ได้เพิ่มขึ้นจากเดิม

จากความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบของสไตล์การเรียนของนักเรียน ที่มีการเรียนที่แตกต่างกัน แบ่งออกเป็น 6 รูปแบบ คือ แบบแข่งขัน แบบร่วมมือ แบบหลีกเลี่ยง แบบมีส่วนร่วม แบบพึ่งพา และแบบอิสระ ตามแนวคิดของ Grasha และ Reichman (1975a) พร้อมกับศึกษาเกี่ยวกับการรูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ได้ กล่าวถึงสไตล์การสอน (Teaching Styles) เป็นสไตล์การสอนตามแนวคิดของ McCarthy ซึ่งประกอบด้วย 4 รูปแบบโดยนำแนวคิดของโคล์ปมาประยุกต์ใช้ ที่พัฒนาเป็นรูปแบบ 4MAT SYSTEM ประกอบด้วยรูปแบบ 4 รูปแบบ คือ แบบถนัดจินตนาการ แบบถนัดคิดวิเคราะห์ แบบ ถนัดใช้สามัญสำนึก และแบบถนัดปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ เมื่อทั้งครูและนักเรียนได้รับอิทธิพลจาก บริบททางสังคม เช่นเดียวกันในชั้นเรียน ความสามารถส่วนตัว ปัญหาต่าง ๆ และการพัฒนาในชั้น เรียน รวมทั้งบุคลิกภาพส่วนตัว จะก่อให้เกิดอิทธิพลต่อการมีปฏิสัมพันธ์ในชั้นเรียน รวมทั้ง กระบวนการสอนหรือการเรียนรู้ระหว่างครูและนักเรียน(Hamachek. 1995 ; MacAulay. 1990 ; Pielstick. 1988) และคุณลักษณะของครูที่ดี จะต้องใช้อิทธิพลทางบวกในชั้นเรียนแก่นักเรียน เช่น ให้ความอบอุ่นเป็นกันเองกับนักเรียน มีมิตรภาพ สนับสนุนให้กำลังใจ มีทักษะการสื่อสารที่ดี มีความเห็นอกเห็นใจ มีวินัย และควบคุมอารมณ์ได้ เคารพในตัวนักเรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับใน ทางบวกแก่นักเรียน มีความยุติธรรม นอกจากนี้การเรียนรู้ที่กระตือรือร้นจำเป็นต้องมีส่วนร่วมที่ กระตือรือร้นด้วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การให้การสอนโดยตรง (direct instruction) มักจะให้ออกาสนักเรียนมีส่วนร่วม ในการเรียนได้น้อย การสอนจะมีอิทธิพลต่อการวาง รูปแบบระหว่างความสัมพันธ์ของอำนาจ หรือพลังระหว่างครูและนักเรียน และมีผลต่อความสัมพันธ์



ทางสังคม การจัดกลุ่มการเรียนรู้ไม่ว่าจะจัดตามเพศ อายุ ภาษา ความสามารถ ย่อมจะมีอิทธิพลกับการจัดกลุ่มของชั้นเรียนได้ (MacAulay. 1990 ; Hamachek. 1995)

จากสาเหตุและความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาสไตล์การสอนของครู โดยมีรูปแบบการจัดการเรียนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามแนวคิดของ McCarthy และสไตล์การเรียนคณิตศาสตร์ตามรูปแบบแนวคิดของ Grasha และ Reichman พร้อมกับศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนและสไตล์การสอน ว่ามีปฏิสัมพันธ์กันอย่างไร ซึ่งผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลจะทำให้เป็นสารสนเทศที่สำคัญต่อสถานศึกษาในจังหวัดอุดรธานี อีกทั้งยังเป็นแนวทางให้ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อันจะส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและผู้เรียนเกิดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น และเป็นข้อมูลสนับสนุนการจัดการเรียนการสอนของครูคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ผู้วิจัยมีความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. เพื่อสำรวจสไตล์การเรียนและสไตล์การสอน วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลสไตล์การเรียนและสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี
3. เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์สไตล์การเรียนและสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี

ความสำคัญของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนและสไตล์การสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี

1. ผลการวิจัยจะทำให้ค้นพบปฏิสัมพันธ์ของสไตล์การสอนและสไตล์การเรียนคณิตศาสตร์รูปแบบใดที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ที่เหมาะสม เพื่อเป็นสารสนเทศให้สำหรับครูผู้สอน นักเรียน ผู้บริหารสถานศึกษา ตลอดจนบุคคลที่มีส่วนที่เกี่ยวข้องใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงสไตล์การสอนของครู และส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาคุณภาพนักเรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ บรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้
2. ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ จำนวน 4 ฉบับ ประกอบด้วย
 - 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 - 2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์



2.3 แบบสำรวจสไตล์การเรียน

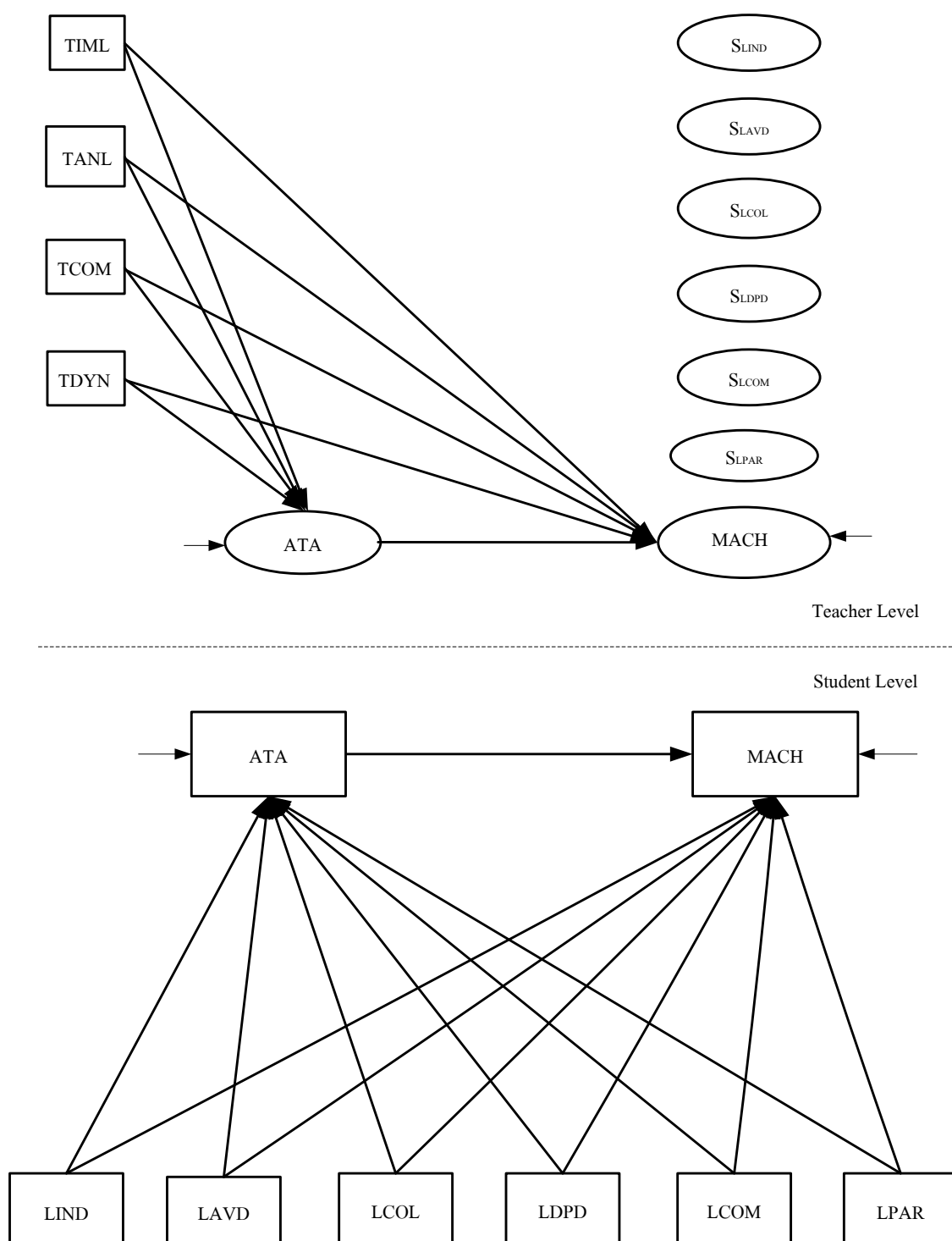
2.4 แบบสำรวจสไตล์การสอน

สมมติฐานของการวิจัย

จากการกำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยข้างต้น สามารถเขียนเป็นสมมติฐานได้ดังนี้

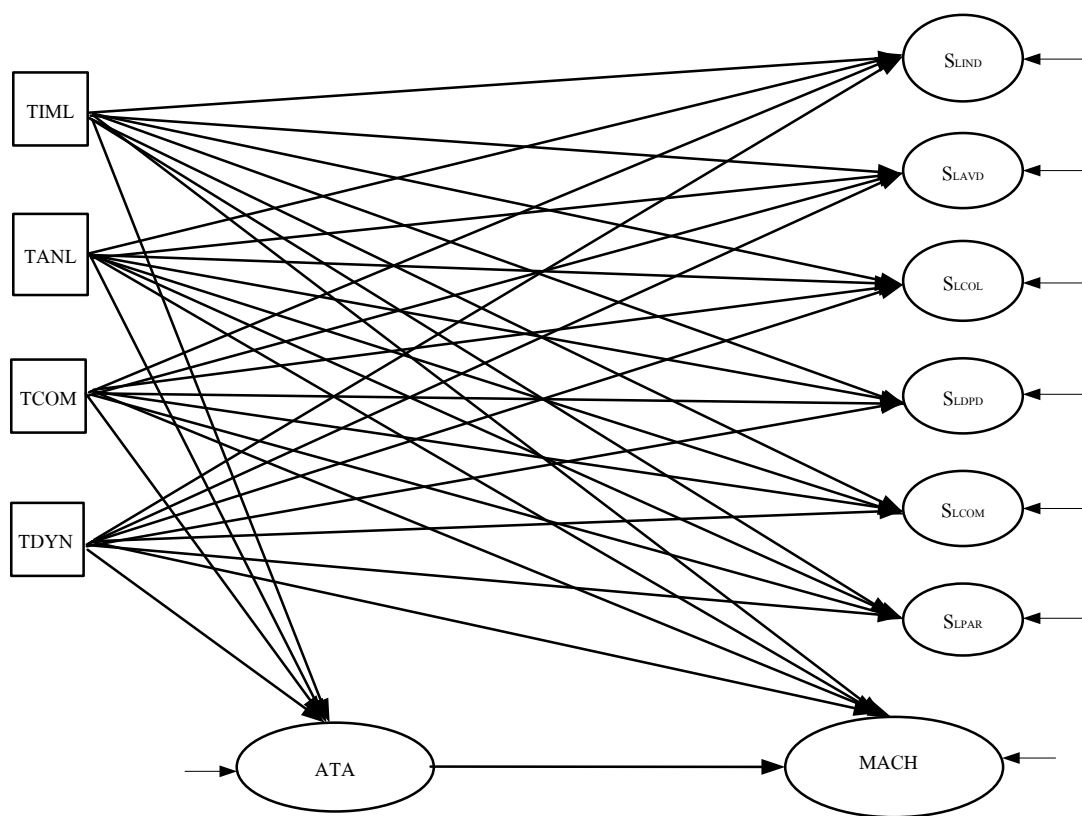
1. สไตล์การเรียนและสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ต่างกันที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี
2. ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียน และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี



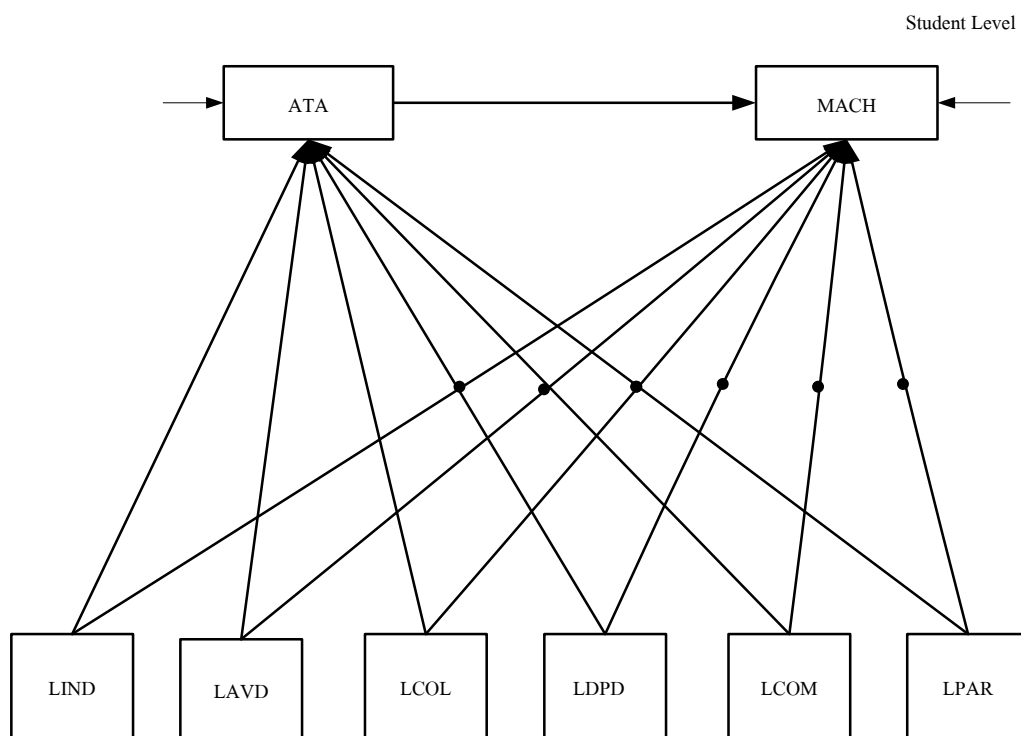


ภาพประกอบ 1 โมเดลสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามสมมติฐาน





Teacher Level






Student Level

ภาพประกอบ 2 โมเดลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามสมมติฐาน



สัญลักษณ์และอักษรย่อแทนในโมเดล

	แทน ตัวแปรสังเกตได้
	แทน ตัวแปรแฝง
	แทน ความสัมพันธ์ที่เป็นสาเหตุและผล ตัวแปรที่ปลายลูกศรทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยตรง (สาเหตุ) ต่อตัวแปรที่หัวลูกศร (ผล)
MACH	แทน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Achievement in Math)
ATA	แทน ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking Ability)
LSTY	แทน สไตล์การเรียนรู้ (Learning Styles)
LIND	แทน สไตล์การเรียนรู้แบบอิสระ (Learning Styles Independence)
LAVD	แทน สไตล์การเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง (Learning Styles Avoidance)
LCOL	แทน สไตล์การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Learning Styles Collaboration)
LDPD	แทน สไตล์การเรียนรู้แบบพึ่งพา (Learning Styles Dependence)
LCOM	แทน สไตล์การเรียนรู้แบบแข่งขัน (Learning Styles Competition)
LPAR	แทน สไตล์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Learning Styles Participation)
TSTY	แทน สไตล์การสอน (Teaching Styles)
TIML	แทน สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Teaching of imaginative learner)
TANL	แทน สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดคิดวิเคราะห์ (Teaching of analytic Learner)
TCOM	แทน สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (Teaching of commonsense learner)
TDYN	แทน สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ (Teaching of dynamic learner)
S_{IND}	แทน ค่าเฉลี่ยความชันหรือสัมประสิทธิ์การทำนายของสไตล์การเรียนรู้แบบอิสระ (Slope of Independence)
S_{AVD}	แทน ค่าเฉลี่ยความชันหรือสัมประสิทธิ์การทำนายของสไตล์การเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง (Slope of Avoidance)
S_{COL}	แทน ค่าเฉลี่ยความชันหรือสัมประสิทธิ์การทำนายของสไตล์การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Slope of Collaboration)
S_{DPD}	แทน ค่าเฉลี่ยความชันหรือสัมประสิทธิ์การทำนายของสไตล์การเรียนรู้แบบพึ่งพา (Slope of Dependence)
S_{COM}	แทน ค่าเฉลี่ยความชันหรือสัมประสิทธิ์การทำนายของสไตล์การเรียนรู้แบบแข่งขัน (Slope of Competition)
S_{PAR}	แทน ค่าเฉลี่ยความชันหรือสัมประสิทธิ์การทำนายของสไตล์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Slope of Participation)



ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ แบ่งประชากรและกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่มดังนี้

1. ประชากร

ประชากร คือ ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวนครู 330 คน และ จำนวนนักเรียน 10,181 คน จากห้องเรียน 281 ห้องเรียน จากโรงเรียน 63 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง คือ ครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ และนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 จำนวนครู 43 คน จำนวนนักเรียน 1. 473 คน จากห้องเรียน 43 ห้องเรียน ที่ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi -Stage Random Sampling)

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรแฝงภายใน (Endogenous Latent Variables) ได้แก่

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Academic Achievement Mathematics: MACH)

3.2 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking Ability) : ATA)

ตัวแปรแฝงภายนอก (Endogenous Latent Variables) ได้แก่

3.3 สไตล์การเรียนรู้ (Learning Styles : LSTY) ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 6 ตัว ได้แก่

3.3.1 แบบอิสระ (Learning Styles Independence : LIND)

3.3.2 แบบหลีกเลี่ยง (Learning Styles Avoidance : LAVD)

3.3.3 แบบร่วมมือ (Learning Styles Collaboration : LCOL)

3.3.4 แบบพึ่งพา (Learning Styles Dependence : LDPD)

3.3.5 แบบแข่งขัน (Learning Styles Competition : LCOM)

3.3.6 แบบมีส่วนร่วม (Learning Styles Participation : LPAR)

3.4 สไตล์การสอน (Teaching Styles : TSTY)ประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว ได้แก่

3.4.1 สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Teaching of imaginative learner :TIML)

3.4.2 สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดคิดวิเคราะห์ (Teaching of analytic Learner :TANL)

3.4.3 สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (Teaching of commonsense learner :TCOM)



3.4.4 สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ (Teaching of dynamic learner :TDYN)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Academic Achievement Mathematics) หมายถึง ความรู้ที่นักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ซึ่งวัดด้านเนื้อหาความรู้ทางคณิตศาสตร์ จำแนกตาม จุดประสงค์ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) เป็นการวัดตามจุดประสงค์ของการศึกษา มุ่งให้นักเรียนพัฒนาทางด้านความคิด และสติปัญญา

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking Ability) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาไตร่ตรองแก้ปัญหาที่แม่นยำ มีความละเอียดในการจำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเรื่องราวเหตุการณ์ต่างๆ โดยการหาความสัมพันธ์เชื่อมโยงหรือข้อมูลที่นำเชื่อถือมา สนับสนุนหรือยืนยันเพื่อพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจเชื่อหรือสรุป เพื่อจำแนกแจกแจง องค์ประกอบต่างๆของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์ตามองค์ประกอบ 3 ด้าน ตามแนวคิดของ Bloom

2.1 การคิดวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง ความสามารถแยกแยะข้อมูลต่างๆว่าอะไร สำคัญ ความสามารถในการค้นหาประเด็นต่างๆในข้อมูล ความสามารถในการแยกข้อเท็จจริงออกจาก ข้อมูลอื่นๆ ความสามารถในการบอกถึงสิ่งจูงใจและพฤติกรรมของบุคคล

2.2 การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถตัดสินใจความสัมพันธ์ระหว่าง ข้อมูลหลักๆได้ ความสามารถในการเข้าใจความสัมพันธ์ของแนวคิดในบทความและข้อความต่างๆ ความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ ความสามารถในการแยกแยะรายละเอียดที่สำคัญและ ไม่สำคัญได้

2.3 การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง ความสามารถ โครงสร้างและหลักการเป็น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์แนวคิด จุดประสงค์ ความเห็นหรือความรู้สึกของผู้เขียนข้อความ ตลอดจนวิเคราะห์รูปแบบในการเขียน

3. สไตล์การเรียนรู้ (Learning Styles) หมายถึง รูปแบบหรือวิธีการเรียนที่นักเรียน ชอบหรือมีความถนัดในการใช้เป็นประจำ หรือใช้เป็นวิธีการหลักในการเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน หรือใช้เป็นส่วนใหญ่ในการเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน และเป็นวิธีการ เรียนรู้ที่นักเรียนใช้ในการเรียน พร้อมกับส่งผลให้นักเรียนนั้นเกิดการเรียนรู้ได้ดี โดยแบ่งเป็น 6 แบบ ได้แก่

3.1 สไตล์การเรียนรู้แบบอิสระ (Learning Styles Independence) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่ชอบคิดด้วยตนเองชอบทำงานด้วยความคิดเห็นของตนเอง แต่ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ๆ ในชั้นเรียน ผู้เรียนกลุ่มนี้จะตั้งใจเรียนเฉพาะวิชาที่ตนเองคิดว่าสำคัญและมีความ มั่นใจในความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองมาก



3.2 สไตล์การเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง (Learning Styles Avoidance) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนเป็นคนที่ไม่สนใจเนื้อหาวิชาที่เรียนในชั้นเรียนโดยทั่วไปไม่ชอบที่จะร่วมกิจกรรมกับเพื่อน ๆ และคุณครู ไม่สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน มีความคิดว่าการเรียนในชั้นเป็นสิ่งที่ไม่น่าสนใจ

3.3 สไตล์การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Learning Styles Collaboration) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่มีความรู้สึกรู้ว่าสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดด้วยการร่วมกันแสดงความคิดเห็น และร่วมกันใช้ความสามารถที่ทุกคนมีอยู่ พยายามร่วมมือกับครูและเพื่อนในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ชอบทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยมีความเห็นว่าห้องเรียนเป็นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปะทะสังสรรค์ทางสังคมและรู้สึกว่าการเรียนได้ดีที่สุดด้วยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและไหวพริบ

3.4 สไตล์การเรียนรู้แบบพึ่งพา (Learning Styles Dependence) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่มีความอยากรู้อยากเห็นทางวิชาการน้อยมาก และจะเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่กำหนดไว้ให้เรียนเท่านั้น ผู้เรียนประเภทนี้มองครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นแหล่งความรู้ และแหล่งที่จะช่วยเหลือตนเองได้ และต้องการรับคำสั่งหรือบอกให้ทำ

3.5 สไตล์การเรียนรู้แบบแข่งขัน (Learning Styles Competition) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่ชอบเรียนรู้แบบทำหาย พยายามกระทำการต่าง ๆ ให้ดีกว่าคนอื่น ๆ ในชั้นเรียน มีความรู้สึกว่าจะต้องแข่งขันกับเพื่อน ๆ เพื่อที่จะได้รับรางวัล เช่น คะแนนที่ดีกว่า หรือได้รับคำชมเชยจากครูผู้สอน คิดว่าการเรียนในห้องเรียนต้องมี การแพ้หรือชนะและตนเองต้องเป็นผู้ชนะเสมอ

3.6 สไตล์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Learning Styles Participation) หมายถึง ลักษณะของผู้เรียนที่ต้องการเรียนรู้เนื้อหาวิชา และชอบที่จะไปเรียนในชั้นเรียน มีความรู้สึกรักมิตรชอบแม้จะอยู่นอกชั้นเรียน และชอบมีส่วนร่วมร่วมกับคนอื่น ๆ ในชั้นเรียน มีความรู้สึกว่าจะต้องมีส่วนร่วมให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

4. สไตล์การสอน (Teaching Styles) หมายถึง รูปแบบหรือวิธีการที่ครูผู้สอนปฏิบัติเพื่อนำไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้ให้เกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยแบ่งเป็น 4 แบบ ได้แก่

4.1 สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Teaching of imaginative learner) หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยการบูรณาการประสบการณ์ของผู้เรียนให้เป็นส่วนหนึ่งของตนเองเป็นการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์อย่างเป็นรูปธรรมไปสู่การสังเกต คิดวิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง ผู้สอนสร้างแรงจูงใจโดยสร้างคำถามให้คิดหรือจินตนาการ สร้างความเข้าใจการอภิปราย

4.2 สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดคิดวิเคราะห์ (Teaching of analytic learner) หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยการสร้างความคิดรวบยอดให้แก่ผู้เรียนผู้สอนต้องเตรียมข้อมูลให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงประสบการณ์ ข้อมูล หลักการมาคิดวิเคราะห์อย่างไตร่ตรองให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการวินิจฉัย เช่น เทคนิคการเขียนผังความคิด

4.3 สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (Teaching of commonsense learner) หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยการเน้นปฏิบัติเฉพาะตัว ผู้สอนคือ โค้ช จะช่วยอำนวยความสะดวกและช่วยเหลือให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติและสร้างความคิดรวบยอดเป็นของตนเอง เป็นทักษะการสร้างรูปแบบการจัดการกระบวนการวิเคราะห์ เช่น การให้นักเรียนค้นคว้าใบงาน แบบฝึกทักษะ แฟ้มผลงานของผู้เรียน (Portfolio) เป็นต้น



4.4 สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ (Teaching of dynamic learner) หมายถึง การจัดกระบวนการเรียนรู้โดยการครูเป็นผู้ประเมิน ผู้ซ่อมเสริม ร่วมกับผู้เรียนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแนะนำคนอื่น ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปสู่กิจกรรมอื่น หรือให้ผู้เรียนได้นำเสนอและเผยแพร่ผลงาน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ศึกษา ซึ่งครอบคลุมจุดมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์
4. สไตล์การสอน
5. สไตล์การเรียน
6. การวิเคราะห์กลุ่มแฝง
7. แนวคิดเกี่ยวกับตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่าน
8. การวิเคราะห์โมเดลโครงสร้างพหุระดับ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ
10. กรอบแนวคิดสำหรับงานวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดกรอบสาระและมาตรฐานการเรียนรู้เมื่อผู้เรียน เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน และเมื่อผู้เรียนจบในแต่ละช่วงชั้นไว้ เพื่อเป็นแนวทางให้สถานศึกษาและครูผู้สอนคณิตศาสตร์สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน และนำไปสู่การใช้หลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้ที่ยึดหลักว่าเป็นการศึกษาเพื่อปวงชนที่เปิดโอกาสให้เยาวชนทุกคนได้เรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิตตามศักยภาพ ทั้งนี้เพื่อให้เยาวชนเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่พอเพียง สามารถนำความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่จำเป็นไปพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดียิ่งขึ้น (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 15) ซึ่งแบ่งเป็นหัวข้อสำคัญๆ ดังนี้

1. ความสำคัญของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วน รอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่นๆที่เกี่ยวข้องคณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น



นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

1.2 จุดประสงค์ของหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนคุณลักษณะดังนี้

1. มีความรู้ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
2. รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดออกมาอย่างเป็นระบบ ชัดเจนรัดกุม
3. รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
4. สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน

1.3 คุณภาพของผู้เรียน

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาหลักสูตรการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ปีแล้ว ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์ และสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปพัฒนาคุณภาพชีวิต ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และเป็นพื้นฐานในการศึกษาในระดับที่สูงขึ้น

คุณภาพของผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรจะมีความสามารถดังนี้

1. มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับจำนวนจริง มีความเข้าใจเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนร้อยละ เลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง สามารถดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วน ทศนิยม เลขยกกำลัง รากที่สองและรากที่สามของจำนวนจริง ใช้การประมาณค่าในการดำเนินการและแก้ปัญหา และนำความรู้เกี่ยวกับจำนวนไปใช้ใน ชีวิตจริงได้
2. มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่ผิวของปริซึม ทรงกระบอก และปริมาตรของปริซึมทรงกระบอก พีระมิด กรวย และทรงกลม เลือกใช้หน่วยการวัดในระบบต่าง ๆ เกี่ยวกับความยาวพื้นที่ และปริมาตรได้อย่างเหมาะสม พร้อมทั้งสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ใน ชีวิตจริงได้
3. สามารถสร้างและอธิบายขั้นตอนการสร้างรูปเรขาคณิตสองมิติโดยใช้วงเวียน และสันตรง อธิบายลักษณะและสมบัติของรูปเรขาคณิตสามมิติซึ่งได้แก่ ปริซึม พีระมิด ทรงกระบอก กรวย และทรงกลมได้
4. มีความเข้าใจเกี่ยวกับสมบัติของความเท่ากันทุกประการและความคล้ายของรูปสามเหลี่ยม เส้นขนาน ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ และสามารถนำสมบัติเหล่านั้นไปใช้ในการให้เหตุผลและแก้ปัญหาได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิต ในเรื่องการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน และนำไปใช้ได้
5. สามารถนิยามและอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ



6. สามารถวิเคราะห์และอธิบายความสัมพันธ์ของแบบรูป สถานการณ์หรือปัญหา และสามารถใช้สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปร อสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว และกราฟในการแก้ปัญหาได้

7. สามารถกำหนดประเด็น เขียนข้อคำถามเกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ กำหนดวิธีการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปร่างกลม หรือรูปแบบอื่นที่เหมาะสมได้

8. เข้าใจค่ากลางของข้อมูลในเรื่องค่าเฉลี่ยเลขคณิต มัชฌิม และฐานนิยมของข้อมูลที่ยังไม่ได้แจกแจงความถี่ และเลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม รวมทั้งใช้ความรู้ในการพิจารณาข้อมูลข่าวสารทางสถิติ

9. เข้าใจเกี่ยวกับการทดลองสุ่ม เหตุการณ์ และความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ สามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์และประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้

10. ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสารการสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

1.4 สารและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ ประกอบด้วยมาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐาน ค.1.1 เข้าใจถึงความหลากหลายของการแสดงจำนวนและการใช้จำนวนในชีวิตจริง

มาตรฐาน ค.1.2 เข้าใจถึงผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ระหว่างการดำเนินการต่าง ๆ และสามารถใช้ในการดำเนินการในการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค.1.3 ใช้การประมาณค่าในการคำนวณและการแก้ปัญหาได้

มาตรฐาน ค.1.4 เข้าใจในระบบจำนวนและสามารถนำเสนอสมบัติเกี่ยวกับจำนวนไปใช้ได้

สาระที่ 2 การวัด ประกอบด้วยมาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐาน ค.2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดได้

มาตรฐาน ค.2.2 แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดได้

สาระที่ 3 เรขาคณิต ประกอบด้วยมาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐาน ค.3.1 อธิบายและวิเคราะห์รูปเรขาคณิตสองมิติและสามมิติได้

มาตรฐาน ค.3.2 ใช้การนิยาม ใช้เหตุเกี่ยวกับปริภูมิ และการใช้แบบจำลองทางเรขาคณิต ในการแก้ปัญหาได้

สาระที่ 4 พีชคณิต ประกอบด้วยมาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐาน ค.4.1 เข้าใจและวิเคราะห์แบบรูป ความสัมพันธ์ และฟังก์ชัน



มาตรฐาน ค.4.2 ใช้นิพจน์ สมการ อสมการ กราฟ และแบบจำลองทางคณิตศาสตร์อื่นๆ แทนสถานการณ์ต่างๆ ตลอดจนแปลความหมายและนำไปใช้แก้ปัญหาได้

สาระที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลและความน่าจะเป็น ประกอบด้วยมาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐาน ค.5.1 เข้าใจและใช้วิธีการทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้

มาตรฐาน ค.5.2 ใช้วิธีการทางสถิติและความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการคาดการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

มาตรฐาน ค.5.3 ใช้ความรู้เกี่ยวกับสถิติและความน่าจะเป็นช่วยในการตัดสินใจและแก้ปัญหาได้

สาระที่ 6 ทักษะ/ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ประกอบด้วยมาตรฐาน ดังนี้

มาตรฐาน ค.6.1 มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

เมื่อพิจารณารายละเอียดของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พบว่าสิ่งที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนมี 3 ประการ คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติ และทักษะ / กระบวนการทางคณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551)



คำอธิบายรายวิชา

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จำนวนเวลา 60 ชั่วโมง

จำนวน 1.5 หน่วยการเรียนรู้

รหัสวิชา ค 22101

ชื่อวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน

ศึกษา ฝึกทักษะกระบวนการคิดคำนวณ ฝึกการแก้โจทย์ปัญหาและวิเคราะห์เกี่ยวกับ อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การวัด การวัดความยาว การวัดพื้นที่ การวัดปริมาตรและน้ำหนัก การวัดเวลา การเลือกใช้หน่วยการวัดความยาวและพื้นที่ การคาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนัก แผนภูมิรูปวงกลม การอ่านและการนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม การแปลงทางเรขาคณิต การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน การเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก ความเท่ากันทุกประการ ความเท่ากันทุกประการของรูป สามเหลี่ยม รูปสามเหลี่ยมสองรูปสัมพันธ์กันแบบด้าน - มุม - ด้าน มุม - ด้าน - มุม ด้าน - ด้าน - ด้าน

โดยใช้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร สื่อความหมายและนำเสนอ เชื่อมโยงความรู้ต่างๆทางคณิตศาสตร์ นำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่นๆ และนำไปประยุกต์อย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา สามารถนำเสนอ สื่อสาร เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

การวัดผลประเมินผล ใช้วิธีการที่หลากหลายตามสภาพความเป็นจริงให้สอดคล้องกับเนื้อหา และทักษะที่ต้องการวัด



ตัวชี้วัดชั้นปี ค 22101

- ค 1.1 ม.2/4 ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละในการแก้โจทย์ปัญหา
- ค 2.1 ม.2/1 เปรียบเทียบหน่วยความยาว หน่วยพื้นที่ ในระบบเดียวกัน และต่างระบบ และเลือกใช้หน่วยการวัดได้อย่างเหมาะสม
- ค 2.1 ม.2/2 คาดคะเนเวลา ระยะทาง พื้นที่ ปริมาตรและน้ำหนักได้อย่างใกล้เคียง และอธิบายวิธีการที่ใช้ในการคาดคะเน
- ค 2.1 ม.2/3 ใช้การคาดคะเนเกี่ยวกับการวัดในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ค 2.2 ม.2/1 ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวและพื้นที่แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ
- ค 3.2 ม.2/1 ใช้สมบัติเกี่ยวกับความเท่ากันทุกประการของรูปสามเหลี่ยมและสมบัติของเส้นขนานในการให้เหตุผลและแก้ปัญหา
- ค 3.2 ม.2/3 เข้าใจเกี่ยวกับการแปลงทางเรขาคณิตในเรื่องรเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุน และนำไปใช้
- ค 3.2 ม.2/4 บอกภาพที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อนและการหมุนรูปต้นแบบ และอธิบายวิธีการที่จะได้ภาพที่ปรากฏเมื่อกำหนดรูปต้นแบบและภาพนั้นให้
- ค 4.2 ม.2/2 หาพิกัดของจุด และอธิบายลักษณะของรูปเรขาคณิตที่เกิดขึ้นจากการเลื่อนขนาน การสะท้อน และการหมุนบนระนาบในระบบพิกัดฉาก
- ค 5.1 ม.2/1 อ่านและนำเสนอข้อมูลโดยใช้แผนภูมิรูปวงกลม
- ค 6.1 ม.2/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา
- ค 6.1 ม.2/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม
- ค 6.1 ม.2/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม
- ค 6.1 ม.2/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน
- ค 6.1 ม.2/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์ และนำความรู้ หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ
- ค 6.1 ม.2/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์



ตาราง 1 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

บท ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (คาบ)	น้ำหนัก คะแนน
	ปฐมนิเทศ	-	-	1	-
1	อัตราส่วนและ ร้อยละ	ค1.1 ม.2/4 ค6.1 ม.2/1- 4	<p>- ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาตรสองปริมาณที่มีหน่วยเดียวกันหรือต่างกันได้เรียกว่า <i>อัตราส่วน</i></p> <p>- หลักการอัตราส่วนที่เท่ากัน หลักการคูณ เมื่อคูณแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกันโดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม</p> <p>หลักการหาร เมื่อหารแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วยจำนวนเดียวกันโดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม</p> <p>- ประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองอัตราส่วน เรียกว่า <i>สัดส่วน</i></p> <p>- คำว่าร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์เป็นการแสดงการเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่งต่อ 100</p> <p>- การเขียนอัตราส่วนใดให้อยู่ในรูปร้อยละจะต้องเขียนอัตราส่วนนั้นให้อยู่ในรูปที่มีจำนวนหลังของอัตราส่วนเป็น 100 แล้วจะได้จำนวนแรกของอัตราส่วนเป็นค่าของร้อยละ</p> <p>- การเขียนร้อยละให้เป็นอัตราส่วนทำได้โดยเขียนเป็นอัตราส่วนที่มีจำนวนแรกเป็นค่าของร้อยละ และจำนวนหลังเป็น 100</p>	17	20



ผังมโนทัศน์หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ
วิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2



ภาพประกอบ 3 แสดงผังมโนทัศน์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ



จุดประสงค์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน ค 22101 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

1. เขียนอัตราส่วนแทนการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณที่กำหนดให้ได้
2. หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ได้
3. ตรวจสอบอัตราที่กำหนดให้เป็นอัตราส่วนที่เท่ากันหรือไม่
4. เขียนอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน แทนการเปรียบเทียบปริมาณหลายปริมาณที่กำหนดให้ได้
5. แก้โจทย์ปัญหาอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนได้
6. หาจำนวนที่แทนด้วยตัวแปรในสัดส่วนที่กำหนดให้ได้
7. แก้โจทย์ปัญหาสัดส่วนได้
8. เขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละได้และ เขียนร้อยละให้อยู่ในรูปอัตราส่วนได้
9. แก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละได้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในปัจจุบันครูผู้สอนจะประเมินผลการเรียนของนักเรียนว่าบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่นั้น ส่วนหนึ่งของการประเมิน ได้จากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งเป็นตัวชี้วัดว่านักเรียนเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถที่ได้รับจากการเรียนการสอนโดยมีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

Husen และ Postlethwaite (1985) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเกิดผลสะท้อนของความรอบรู้และการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างที่เกิดทักษะและความรู้กำลังพัฒนา

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือคือ มวลประสบการณ์ทั้งปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง

กระทรวงศึกษาธิการ (2544) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใด ๆ ที่จะต้องอาศัยทักษะ หรือมีฉะนั้นก็ต้องอาศัยความรู้ในวิชาใดวิชาหนึ่งโดยเฉพาะ

นพดล เจนอักษร (2544) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และทัศนคติอันเกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งอาจวัดได้จากการทดสอบระหว่างหรือหลังการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยการทดสอบหรือวิธีการอื่นๆ นอกจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะบอกคุณภาพของผู้เรียนแล้วยังแสดงให้เห็นถึงคุณค่าของหลักสูตรคุณภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ความรู้ความสามารถของครูผู้สอนและผู้บริหาร

อารีย์ คงสวัสดิ์ (2544) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จความสมหวังในด้านการเรียนรู้ รวมทั้งด้านความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถและทักษะทางด้านวิชาการของแต่ละบุคคลที่ประเมินได้จากการทำแบบทดสอบหรือการทำงานที่ได้รับมอบหมายและผลของการ



ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นจะทำให้แยกกลุ่มของนักเรียนที่ถูกประเมินออกเป็นระดับต่างๆ เช่น สูง กลางและต่ำ เป็นต้น

อัญชญา โปธิพลากร (2545) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนจากการเรียนซึ่งประเมินได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งแบบทดสอบนั้นสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain)

สมพร เชื้อพันธ์ (2547) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ

ปราณี กองจินดา (2549) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากคุณลักษณะความสามารถ และประสบการณ์ของบุคคลอันเกิดจากกิจกรรมการเรียนการสอนและเป็นผลสะท้อนความรู้และการเปลี่ยนแปลงต่างๆที่เกิดกับผู้เรียนและยังสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของครูผู้สอนและผู้บริหารในการทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆที่พึงประสงค์ทางพุทธิพิสัย ในรายวิชาเป็นผลให้เกิดพฤติกรรมในด้านต่างๆ พร้อมกับส่งผลให้เกิดสมรรถภาพของสมองเพิ่มขึ้น

2. องค์ประกอบเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การที่ผู้เรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหลายประการ ดังที่เมื่อนักการศึกษากล่าวไว้ ดังนี้

Prescott (1961) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเรียนของนักเรียน และสรุปผลการศึกษาว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน มีดังนี้

1. องค์ประกอบทางด้านร่างกาย ได้แก่ อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพทางด้านร่างกาย ข้อบกพร่องทางกาย และบุคลิกท่าทาง
2. องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ของบิดามารดากับลูก ความสัมพันธ์ระหว่างลูก ๆ ด้วยกัน และความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกทั้งหมดในครอบครัว
3. องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสังคม ได้แก่ ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อมทางบ้าน การอบรมทางบ้าน และฐานะทางบ้าน
4. องค์ประกอบทางความสัมพันธ์ในเพื่อนวัยเดียวกัน ได้แก่ ความสัมพันธ์ของนักเรียนกับเพื่อนวัยเดียวกันทั้งที่บ้านและที่โรงเรียน
5. องค์ประกอบทางพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติของนักเรียนต่อการเรียน
6. องค์ประกอบทางการปรับตน ได้แก่ ปัญหาการปรับตน การแสดงออกทางอารมณ์

จากการศึกษาจึงกล่าวได้ว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น ความสนใจ สติปัญญา เจตคติต่อการเรียน ตัวครู สังคม



สิ่งแวดล้อมของนักเรียนและองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้นักเรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีและเกิดการเรียนรู้โดยตรง คือ เทคนิควิธีการสอนของครู

อรุณี สุพรรณพงศ์ (2545) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนการสอนมีองค์ประกอบหลายประการด้วยกัน ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบทางด้านร่างกาย ทางด้านความรัก ทางด้านวัฒนธรรมและสังคม ทางด้านสัมพันธ์ของเพื่อน การปรับตัว ล้วนแต่มีอิทธิพลต่อการเรียนการสอนของนักเรียนทั้งสิ้นทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉพาะวิธีสอนของครู

อัญญา โปธิพลากร (2545) กล่าวว่า มีองค์ประกอบหลายประการที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ด้านตัวนักเรียน เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจเจตคติต่อการเรียน ด้านตัวครู เช่น คุณภาพของครู การจัดระบบ การบริหารของผู้บริหาร ด้านสังคม เช่น สภาพเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัวนักเรียน เป็นต้น แต่ปัจจัยที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก็คือ การสอนของครูนั่นเอง

เกษม คันธตระกูล (2547) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีหลายประการ โดยเฉพาะองค์ประกอบด้านนักเรียน เช่น สติปัญญา อารมณ์ ความสนใจเจตคติต่อการเรียน เป็นต้น รวมทั้งองค์ประกอบภายนอก เช่น วัฒนธรรมและสังคมของนักเรียนแต่สิ่งที่มีผลโดยตรงเป็นการจัดการเรียนการสอนของครู

จากการศึกษาองค์ประกอบต่างๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สรุปได้แก่ ด้านตัวนักเรียน ด้านตัวครูผู้สอน ด้านระบบการบริหารงานของโรงเรียน ด้านครอบครัวของนักเรียน และด้านเศรษฐกิจและสังคม

3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามแนวคิดของ Bloom (1982) สิ่งใดก็ตามที่มีปริมาณอยู่จริงสิ่งนั้นสามารถวัดได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งผลการวัดจะเป็นประโยชน์สำหรับการประเมินระดับความรู้ ทักษะและเจตคติของนักเรียน และระดับความรู้ความสามารถตามแนวคิดของ Bloom มี 6 ระดับ ดังนี้

1) ความจำ คือ สามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้ เช่น คำจำกัดความสูตรต่าง ๆ วิธีการ เช่น นักเรียนสามารถบอกสูตร การคำนวณเรื่องต่างๆได้ครบถ้วน

2) ความเข้าใจ คือ สามารถแปลความ ขยายความ และสรุปใจความสำคัญได้

3) การนำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ ซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ฯลฯ ไปใช้ในสถานการณ์ที่ต่างออกไปได้

4) การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ออกเป็น ส่วนย่อย เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ

5) การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบ หรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย

6) การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณาและตัดสินจากข้อมูล คุณค่าของ หลักการ โดยใช้มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น

Bloom (1982) ได้ให้ความสำคัญกับเรื่องของจุดประสงค์ทางการศึกษาและกลวิธีการเรียนรู้โดยต้องคำนึงถึงธรรมชาติของนักเรียน ซึ่งเป็นแนวคิดที่สำคัญที่นำมาสู่กระบวนการจัดการเรียนการสอนที่มีชื่อว่า การเรียนเพื่อรอบรู้ (Mastery Learning) พร้อมกับกล่าวถึงธรรมชาติของนักเรียน



แต่แต่ละคนว่า มีความแตกต่างกัน นักเรียนจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาในหน่วยย่อยต่าง ๆ ได้โดยใช้เวลาเรียนที่แตกต่างกัน ในการสอนจึงต้องมีการเตรียมเนื้อหาที่จะช่วยให้ทุกคนสามารถผ่านลำดับขั้นตอนของทุกหน่วยการเรียนรู้ถ้านักเรียนได้เรียนตามอัตราการเรียนรู้ของตนเอง ก็จะทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนมากขึ้นกลวิธีการเรียนรู้ของ Bloom เป็นระบบการสอนที่พยายามปรับให้เข้า คุณสมบัติและความต้องการที่แตกต่างกันของนักเรียน เพื่อให้ทุกคนบรรลุจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ และแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสรุป

แนวคิดของ Walberg (1990) ได้เสนอทฤษฎีผลผลิตทางการศึกษา (a theory of educational productivity) โดยอาศัยการสังเคราะห์งานวิจัยจำนวนมากโดยวิธีวิเคราะห์เมตต้าสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาประกอบด้วยการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย (affective) ด้านพุทธิพิสัย (cognitive) และด้านพฤติกรรม (behavior) ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพล ต่อผลผลิตทางการศึกษาประกอบด้วยกลุ่ม ตัวแปร 3 กลุ่ม คือ

- 1) กลุ่มตัวแปรด้านความถนัด ประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัว ได้แก่ ความสามารถของผู้เรียน พัฒนาการตามอายุ และแรงจูงใจ
- 2) กลุ่มตัวแปรด้านการเรียนการสอน ประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัว ได้แก่ ปริมาณการเรียนการสอน และคุณภาพการเรียนการสอน
- 3) กลุ่มตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยตัวแปร 4 ตัว ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทางบ้าน สิ่งแวดล้อมที่โรงเรียน กลุ่มเพื่อน และสื่อสารมวลชน

ตัวแปรทั้ง 9 ตัวแปรนี้ สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 90 โดยตัวแปรพัฒนาการตามอายุสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 80 สิ่งแวดล้อมที่โรงเรียนอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 60 สิ่งแวดล้อมทางบ้านอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 40 คุณภาพของการเรียนการสอนอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 15 และแรงจูงใจอธิบายความแปรปรวนได้ร้อยละ 10

แนวคิดของ Harnischfeger และ Wiley (1978) ได้สรุปถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป สรุปไว้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้รับอิทธิพลจากตัวแปร 5 ตัวแปรซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ดังนี้

1. ด้านภูมิหลัง ประกอบด้วย
 - 1.1 ภูมิหลังของครู ประกอบด้วย ภูมิหลังทางครอบครัวและสังคม อายุ เพศ ระดับการศึกษา
 - 1.2 ภูมิหลังของผู้เรียน ประกอบด้วย ภูมิหลังทางด้านครอบครัวและสังคม อายุ เพศ ความรู้เดิมและความถนัด
 - 1.3 องค์ประกอบด้านสถาบันและหลักสูตร ประกอบด้วย คุณลักษณะของประเทศ ชุมชน ท้องถิ่น และโรงเรียน เช่น ตัวหลักสูตร ความเจริญของท้องถิ่น ขนาดของโรงเรียน
2. ด้านกระบวนการเรียนการสอนของครู
 - 2.1 กิจกรรมของครูหรือการสอนของครู
 - 2.2 กิจกรรมของผู้เรียน



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) กล่าวว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ควรจัดให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา ควรมุ่งเน้นการวัดสมรรถภาพโดยรวมของผู้เรียนเป็นหลัก จุดประสงค์หลักของการวัดและประเมินผลเพื่อนำผลการประเมินไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอน เพื่อช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและเต็มศักยภาพ

จากการศึกษาข้อมูลข้างต้น นักวิชาการหลายท่านได้ศึกษาเกี่ยวกับตัวแปรที่มีอิทธิพลส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งเป็นกลุ่มใหญ่ๆ ได้ 3 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับด้านตัวผู้เรียน ด้านโรงเรียน และด้านผู้ปกครอง ดังที่ผู้วิจัยได้สรุปผลการสังเคราะห์ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ในตาราง 2

ตาราง 2 สรุปผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนจากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

องค์ประกอบ ของตัวแปร	Walberg (1990)	Harnischfeger และ Wiley (1978)	Prescott (1961)	David (1993)	Bloom (1982)
พุทธิพิสัย	√		√		√
ภูมิหลังผู้เรียน	√	√	√		
ภูมิหลังครู	√	√	√	√	
ภูมิหลังครอบครัว	√	√	√		
คุณภาพการสอนของครู	√	√	√	√	
วัฒนธรรมและสังคม	√		√	√	
ความสัมพันธ์ในครอบครัว	√				
ความสัมพันธ์กับเพื่อน	√		√		

ที่มา: สุพันธ์ สีพาย(2555)

4. การพัฒนาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับสถานศึกษา Empowerment Approach Empowerment Evaluation ของ David Fetterman (1993) เป็นแนวคิดในการพัฒนาที่มุ่งหวัง



ให้องค์กรหรือบุคลากรในองค์กรสามารถชี้นำตนเอง (Self – Directing) ที่จะช่วยให้องค์กรเกิดการ พัฒนาแบบยั่งยืนในอนาคต โดยมีแนวปฏิบัติในกระบวนการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ขั้นที่ 1 Taking Stock ตรวจสอบสภาพปัจจุบันเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือผลการประเมินคุณภาพโรงเรียน เพื่อวิเคราะห์ว่า โรงเรียนมีคุณภาพมากน้อยเพียงใด เช่น พิจารณาจากผลการสอบ O-NET ผลการประเมินของ สมศ.

ขั้นที่ 2 Setting Goal กำหนดเป้าหมายความสำเร็จ เช่นกำหนดว่าในปีต่อไปจะ ดำเนินการ

- 1) ปรากฏผลการประเมินคุณภาพภายในระดับดีมาก
- 2) รายวิชาร้อยละ 90 มีคุณภาพระดับดีมาก
- 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยเฉพาะ O-NET จะต้องเพิ่มขึ้นปีละ 5%

ขั้นที่ 3 Developing Strategies and Implementing พัฒนากลยุทธ์ แล้วนำ กลยุทธ์สู่การปฏิบัติ ตัวอย่างเช่น

1) ขับเคลื่อนแนวคิดห้องเรียนคุณภาพ หรือ ประสานคุณภาพรายวิชา ครูทุกคน ทุกรายวิชาต้องตั้งเป้าคุณภาพและดำเนินการยกระดับคุณภาพให้ได้

2) ปฏิรูปการบริหารจัดการห้องเรียนประจำชั้น กำหนดเกณฑ์ “ห้องประจำชั้น/ ที่ปรึกษาคุณภาพ”

3) บริหารจัดการสถานศึกษาที่เน้นการขับเคลื่อนเชิงทฤษฎี อย่างเป็นระบบตาม กรอบหลักวิชา

ขั้นที่ 4 Documenting Progress ประเมินรวบรวมเอกสารหลักฐานแสดงถึง ความก้าวหน้าของงานตามเป้าหมาย

แนวทางการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ระดับโรงเรียน

1. จัดทำแผนกลยุทธ์/แผนปฏิบัติการในการพัฒนาคุณภาพและยกระดับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน มีการกำหนดเป้าหมาย กิจกรรม ระยะเวลา และมีผู้รับผิดชอบ ในการดำเนินการอย่างชัดเจน

2. เร่งรัดให้มีฐานข้อมูลคุณภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เป็นรายบุคคล ระดับโรงเรียน เพื่อใช้ในการพัฒนาการจัดการศึกษาต่อไป

3. พัฒนาครูผู้สอนทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยใช้พัฒนาครูเครือข่าย สถานศึกษาแต่ละอำเภอ ชมรมครูแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ หรือรูปแบบอื่นๆ ที่หลากหลาย

4. พัฒนานักเรียนด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ตามความเหมาะสมและ สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถของผู้เรียน

5. จัดให้มีการทดสอบและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยเครื่องมือที่มีมาตรฐาน วิธีการและรูปแบบที่หลากหลายในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ (หากดำเนินการประสานงานในรูปแบบ เครือข่ายเครื่องมือการประเมินคุณภาพมีการแลกเปลี่ยนเครื่องมือการประเมินคุณภาพให้นักเรียนได้รับ การประเมินจะเพิ่มประสบการณ์ให้กับผู้เรียน)



6. มีระบบนิเทศ กำกับ ติดตาม ประเมินและรายงานผลการดำเนินการที่ชัดเจน

7. รายงานผลการดำเนินงานตามรูปแบบที่กำหนดต่อคณะกรรมการสถานศึกษาและเขตพื้นที่การศึกษา

5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน หรือการตัดสินผลการเรียน เพราะเป็นการวัดระดับความสามารถในการเรียนรู้ของบุคคลหลังจากที่ได้รับการฝึกฝน โดยอาศัยเครื่องมือประเภทแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ซึ่งเป็นเครื่องมือที่นิยมมากที่สุด เยาวดี วิบูลย์ศรี (2540) ได้กล่าวถึงข้อตกลงเบื้องต้นที่ควรคำนึงถึงในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ไว้ดังนี้

1) เนื้อหา หรือทักษะภายในขอบเขตที่ครอบคลุมในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์นั้น จะต้องสามารถจำกัได้อยู่ในรูปของพฤติกรรม ซึ่งมีความเฉพาะเจาะจงในลักษณะที่จะสื่อสารไปยังบุคคลอื่นได้ ถ้าเป้าหมายทางการศึกษาไม่สามารถจำกัได้อยู่ในรูปของพฤติกรรมแล้ว ย่อมไม่สามารถที่จะวัดได้ในลักษณะของผลสัมฤทธิ์ได้อย่างชัดเจน

2) ผลผลิตที่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วัดนั้น จะต้องเป็นผลผลิตเฉพาะที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอนตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการเท่านั้น จะวัดผลผลิตผลอย่างอื่นไม่ได้

3) ผลสัมฤทธิ์หรือความรู้ต่าง ๆ ที่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วัดได้นั้น ถ้าจะนำไปเปรียบเทียบกันแล้ว ผู้เข้าสอบทุกคนจะต้องมีโอกาสได้เรียนรู้ในเรื่องนั้น ๆ เท่าเทียมกัน

บุญชม ศรีสะอาด (2545) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ อาจจำแนกออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึงแบบทดสอบที่มุ่งสร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Non Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดีเป็นหัวใจสำคัญของแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้นเมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบนั้น

สมนึก ภัททิยธนี (2551) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้วและได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น 2 ประเภท

1. แบบทดสอบที่ครูสร้าง (Teacher Made Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นการทดสอบความรู้ของนักเรียนที่เรียนมาแล้ว



ว่ามีความรู้มากแค่ไหน บกพร่องในส่วนใด หรือเป็นการวัดเพื่อที่จะดูความพร้อมที่นักเรียนในเนื้อหาใหม่ จะไม่นำไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละวิชา หรือจากครูที่สอน มีการวิเคราะห์และปรับปรุงเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบจนมีคุณภาพและมาตรฐานแล้วสร้างเกณฑ์ปกติ (Norm) ของแบบทดสอบ แบบทดสอบมาตรฐานมีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกันและมีมาตรฐานในด้านการดำเนินการสอบ วิธีให้คะแนนและการแปลผลของคะแนน

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ที่เรียนมาแล้วเพื่อให้ทราบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามวัตถุประสงค์ที่ครูตั้งไว้

ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

สมนึก ภัททิยธนี (2551) กล่าวถึงลักษณะแบบทดสอบที่คุณภาพควรมีลักษณะที่ดี 10 ประการ ดังนี้

1. ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงคุณภาพของแบบทดสอบ ที่สามารถวัดได้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ต้องการ หรือวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้องแม่นยำ ความเที่ยงตรงจึงเปรียบเสมือนหัวใจของแบบทดสอบ ลักษณะความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ แบ่งออกเป็น 4 ชนิด คือ ความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความเที่ยงตรงโครงสร้าง ความเที่ยงตรงตามสภาพและความเที่ยงตรงตามการพยากรณ์

2. ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ฉบับที่สามารถวัดได้คงที่ คงวาไม่เปลี่ยนแปลง ไม่ว่าจะทำการทดสอบใหม่กี่ครั้งก็ตาม

3. ความยุติธรรม (Fair) หมายถึง ลักษณะของแบบทดสอบที่ไม่เปิดโอกาสให้มีความได้เปรียบ เสียเปรียบ ในกลุ่มผู้เข้าสอบด้วยกัน ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนทำข้อสอบได้โดยการเดา ไม่ให้นักเรียนที่ไม่สนใจในการเรียนทำข้อสอบได้ดี ผู้ที่ทำข้อสอบได้ควรจะเป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง และขยัน

4. ความลึกของคำถาม (Searching) ข้อสอบแต่ละข้อจะต้องไม่ถามผิวเผินหรือถามประเภทความรู้ความจำ แต่ต้องถามให้นักเรียนนำความรู้ความเข้าใจไปคิดดัดแปลงแก้ปัญหาจึงจะตอบข้อสอบได้

5. ความยั่วยุ (Exemplary) หมายถึง แบบทดสอบที่นักเรียนทำด้วยความสนุกเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย

6. ความจำเพาะเจาะจง (Definition) หมายถึง ข้อสอบที่มีแนวทางหรือทิศทางคำถามการตอบต้องชัดเจน ไม่คลุมเครือ ไม่แฝงกลเม็ดให้นักเรียนง

7. ความเป็นปรนัย (Objective) แบบทดสอบจะเป็นปรนัยจะต้องมีคุณสมบัติ 3 ประการ คือ

7.1 ต้องคำถามให้ชัดเจน ทำให้ผู้เข้าสอบทุกคนเข้าใจความหมายได้ถูกต้องและตรงกัน

7.2 ตรวจสอบให้คะแนนได้ตรงกัน แม้ว่าจะตรวจหลายครั้งหรือหลายคนก็ตาม

7.3 แปลความหมายของคะแนนได้เหมือนกัน



8. ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต สามารถพอประมาณ ใช้เวลาพอเหมาะ ประหยัดค่าใช้จ่าย จัดทำแบบทดสอบด้วยความประณีต สามารถตรวจให้คะแนนได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงการมีสิ่งแวดล้อมในการสอนที่ดี

9. อำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง ความสามารถของข้อสอบในการ จำแนกผู้สอบที่มีคุณลักษณะ หรือความสามารถแตกต่างกันออกจากกันได้ ข้อสอบที่ดี จะต้องมียอำนาจจำแนกสูง

10. ความยาก (Difficulty) หมายถึง จำนวนคนตอบข้อสอบได้ถูกมากน้อยเพียงใด หรืออัตราส่วนของคนตอบถูกกับจำนวนทั้งหมดที่เข้าสอบ ขึ้นอยู่กับทฤษฎีที่เป็นหลักยึด เช่น ตามทฤษฎีการวัดแบบอิงกลุ่ม ข้อสอบที่ดีคือข้อสอบที่ไม่ง่ายหรือว่ายากเกินไป หรือความง่าย พอเหมาะส่วนทฤษฎีการวัดแบบอิงเกณฑ์นั้น ความยากง่ายไม่ใช่สิ่งสำคัญ สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบนั้นได้ วัดในจุดประสงค์ที่ต้องการวัดได้จริงหรือไม่ ถ้าวัดได้จริงก็นับว่าเป็นข้อสอบที่ง่ายก็ตาม

หลักการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2552) ได้กำหนดหลักการวัดผล ประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การวัดผลประเมินผลต้องกระทำอย่างต่อเนื่องควบคู่ไปกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนควรใช้กิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ โดยอาจใช้คำถามเพื่อตรวจสอบและส่งเสริมความรู้ความเข้าใจด้านเนื้อหาส่งเสริมให้เกิดทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ดังตัวอย่างคำถามต่อไปนี้ “นักเรียนแก้ปัญหาได้อย่างไร” “ใครมีวิธีการนอกเหนือไปจากนี้บ้าง” “นักเรียนคิดอย่างไรกับวิธีการที่เพื่อเสนอ” การกระตุ้นด้วยคำถามที่เน้นการคิดจะทำให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็น นอกจากนี้ผู้สอนยังสามารถใช้คำตอบของผู้เรียนเป็นข้อมูลเพื่อตรวจสอบความรู้ความเข้าใจ และพัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนได้อีกด้วย

2. การวัดผลประเมินผลต้องสอดคล้องกับคุณภาพของผู้เรียนที่ระบุไว้ในมาตรฐานการเรียนรู้ และจะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังซึ่งกำหนดไว้ในหลักสูตรที่สถานศึกษาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน ทั้งนี้ผู้สอนจะต้องกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผลเพื่อใช้ตรวจสอบว่าผู้เรียนได้บรรลุผลการเรียนรู้ตามมาตรฐานที่กำหนดไว้และต้องแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังในแต่ละเรื่องให้ผู้เรียนทราบโดยตรงหรือทางอ้อม เพื่อให้ผู้เรียนได้ปรับปรุงตนเอง

3. การวัดผลประเมินผลต้องครอบคลุมทั้งด้านความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ตามสาระการเรียนรู้ที่จัดไว้ในหลักสูตรของสถานศึกษา โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยการทำงานหรือทำกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดสมรรถภาพทั้ง 3 ด้าน งานหรือกิจกรรมดังกล่าวควรมีลักษณะดังนี้

3.1 สาระในงานหรือกิจกรรมต้องใช้การเชื่อมโยงความรู้หลายเรื่อง

3.2 ทางเลือกในการดำเนินงานหรือการแก้ปัญหาหลายวิธี

3.3 เงื่อนไขหรือสถานการณ์ของปัญหาที่เป็นปลายเปิด เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสดงความสามารถตามศักยภาพของตน

3.4 งานหรือกิจกรรมต้องเอื้ออำนวยให้ผู้เรียนได้ใช้การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์และการนำเสนอในรูปแบบต่างๆ เช่น การพูด การเขียน การวาดรูป



3.5 งานหรือกิจกรรมควรมีความใกล้เคียงกับสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับชีวิตจริง ซึ่งจะก่อให้เกิดความตระหนักในคุณค่าของคณิตศาสตร์

4. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้คณิตศาสตร์ต้องช่วยให้ได้ข้อสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียน ซึ่งสามารถทำได้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่เหมาะสมอย่างหลากหลาย เช่นการมอบหมายงานให้ทำเป็นการบ้าน การเขียนแบบบันทึกทางคณิตศาสตร์ การทดสอบ การสังเกต การสัมภาษณ์ การจัดทำแฟ้มสะสมงาน การทำโครงการ รวมทั้งการให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองและนำผลที่ได้ไปตรวจสอบกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ เพื่อช่วยให้ผู้สอนได้มีข้อสนเทศเกี่ยวกับผู้เรียนอย่างครบถ้วน การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อสนเทศดังกล่าวสามารถทำได้ 3 ลักษณะ ดังนี้

4.1 การประเมินเพื่อวินิจฉัยผู้เรียน มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความรู้ ความสามารถและค้นหาจุดเด่นหรือจุดด้อยของผู้เรียน ด้วยการสังเกต การสอบปากเปล่า หรือการใช้แบบทดสอบเพื่อการวินิจฉัย ทั้งนี้คำถามหรืองานที่มอบหมายควรมีความสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ และครอบคลุมทักษะกระบวนการหรือความสามารถทางคณิตศาสตร์ด้วย

4.2 การประเมินเพื่อให้ได้ข้อมูลป้อนกลับ มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบผู้เรียนถึงการบรรลุผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง โดยเน้นการวัดผลการประเมินผลตามสภาพจริงที่ครอบคลุมที่การทดสอบ การนำเสนอผลงานในชั้นเรียน การทำโครงการ การแก้ปัญหา การอภิปรายในชั้นเรียนหรือการทำภาระงานที่ได้รับมอบหมาย

4.3 การประเมินเพื่อตัดสินผลการเรียน มีจุดประสงค์เพื่อตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ การประยุกต์ใช้ความรู้และความสามารถของผู้เรียนในรายวิชานั้น วิธีการประเมินควรพิจารณาจากการปฏิบัติงาน และการทดสอบที่สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของรายวิชาหรือมาตรฐานการเรียนรู้ช่วงนั้น เครื่องมือวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ที่ใช้ในการประเมินตามจุดประสงค์หนึ่ง อาจไม่สามารถนำมาใช้กับอีกจุดประสงค์หนึ่งได้ เช่น แบบทดสอบเพื่อการแข่งขันหรือเพื่อการคัดเลือกที่มีความยากง่ายและมีจำนวนข้อคำถามเหมาะสมกับผู้เรียนบางกลุ่ม อาจจะไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้กับผู้เรียนทุกคน และไม่ควรรนำผลการคัดเลือกจากการแข่งขันมาใช้ในการตัดสินผลการเรียนรู้

5. การวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการที่ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความรู้ กระจือร้อร้นในการปรับปรุงความสามารถทางคณิตศาสตร์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อนำผลการประเมินมาใช้ในการวางแผนการจัดการเรียนรู้ ปรับปรุงกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมทั้งปรับปรุงการสอนของครู

งานวิจัยเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Bull (1993) ได้ศึกษาเรื่องการสำรวจประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในระดับเกรด 8 โดยใช้การเรียนแบบแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองเป็นครู 5 คนและนักเรียนเกรด 8 จำนวน 274 คน และกลุ่มควบคุมเป็นครู 4 คนและนักเรียนเกรด 8 จำนวน 237 คน กลุ่มทดลองครูสอนโดยใช้ชุดการเรียน “Magic Math” โดยสังเกตการณ์สอนของครูในชั้นเรียน ส่วนกลุ่มควบคุมครูสอนตามปกติ ผลการศึกษาพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียน “Magic Math” มีความสามารถมากกว่านักเรียนที่เรียนตามปกติ



Finn (2003) ได้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้หลักสูตรมาตรฐานหลัก โดยทำการศึกษากับครู 20 คนและนักเรียน 1,466 คน จาก 26 โรงเรียน ผลการวิจัยพบว่าสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การเตรียมการสอนตามหลักสูตร รองลงมา คือพฤติกรรมการสอนของครู ซึ่งมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

พัชรา ทศนวิจิตรวงศ์ (2540) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 563 คน ผลการวิจัยพบว่า ความถนัดทางการเรียนด้านภาษาและด้านตัวเลขมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผลและมีติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาเอกสารและทฤษฎีสรุปได้ว่า ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบ่งออกเป็นปัจจัยเกี่ยวกับคุณลักษณะส่วนตัวของนักเรียน เช่น ระดับสติปัญญา ความสนใจ ความตั้งใจเรียน ความรู้พื้นฐานเดิม และระบบการคิด ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็นตัวแปรที่เกี่ยวกับสภาพแวดล้อมภายนอกตัวนักเรียน เช่น คุณภาพการสอนของครู การบริหารจัดการชั้นเรียน สภาพแวดล้อมภายนอก บรรยากาศในชั้นเรียน ระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอน หลักสูตร การศึกษา เป็นต้น

การคิดวิเคราะห์

การคิด คือความรวดเร็วในการค้นหาสิ่งที่บุคคลต้องการหรือจำเป็น ซึ่งเป็นกระบวนการทดสอบภายในของบุคคลเพื่อค้นหาความเป็นจริง ซึ่งการให้การศึกษาที่เป็นสากลนั้นจะทำในกรอบความคิดของบลูม คือ การให้ความรู้ เจตคติ และทักษะ (Bloom. 1956 ; Jordan & Porath. 2006 ; Woolfolf. 2007)

1. ความหมายทักษะการคิด

จากการศึกษา มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับ ทักษะการคิดว่าเป็นความสามารถหรือความชำนาญของกระบวนการทำงานของสมอง ดังนี้

กรมวิชาการ (2543) กล่าวว่า ทักษะการคิด หมายถึง กระบวนการทำงานของสมองโดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้า และสภาพแวดล้อม โดยนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ สังเคราะห์และประเมินอย่างมีระบบและเหตุผล เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

ทศนา แคมมณี (2544) กล่าวว่า ทักษะการคิด หมายถึง คำที่แสดงพฤติกรรมความคิดที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมเพียงพอ ที่จะช่วยให้มองเห็นพฤติกรรมและการกระทำที่ชัดเจนของการคิดนั้นๆ เช่น การสังเกต เมื่อพูดถึงการสังเกต คนทั่วไปพอจะรู้ว่า หมายถึงการสัมผัสด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 เปรียบเทียบ หมายถึง การทำรายการต่างๆที่มีลักษณะเหมือนกันไว้ด้วยกัน การสรุปความ คือการย่อให้สั้นลง เช่นนี้เป็นต้น คำที่มีลักษณะเช่นที่กล่าวมานี้ นิยมเรียกว่า ทักษะการคิด (Thinking Skills) ซึ่งทักษะการคิดแต่ละทักษะอาจมีความเป็นรูปธรรมมากน้อยแตกต่างกันได้ ทักษะการคิดมีเป็นจำนวนมาก โดยทั่วไปสามารถแบ่งได้เป็น 3 ระดับ คือ



ทักษะระดับที่ 1 เป็นทักษะที่เป็นพื้นฐาน ทักษะระดับที่ 2 เป็นทักษะที่เป็นแกนสำคัญเป็นทักษะที่นิยมใช้กันมาก เช่น ทักษะการสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนก การสรุป เป็นต้น และทักษะระดับที่ 3 เป็นทักษะการคิดขั้นสูง เป็นทักษะการคิดที่ซับซ้อนและยากกว่าทักษะแกน เช่น ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการทำนาย ทักษะการวิเคราะห์ ทักษะการจัดระบบ เป็นต้น

ศรินธร วิทยะสิรินันท์ (2544) ได้ให้ความหมายของทักษะการคิด หมายถึง ความสามารถในการคิดในลักษณะต่าง ๆ ซึ่งเป็นองค์ประกอบของกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อน ทักษะการคิดอาจจัดเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้ 2 ประเภทคือ

1. ทักษะพื้นฐาน (basic skills) ได้แก่ ทักษะการสื่อความหมาย (communication skills) ทักษะการคิดที่เป็นแกนหรือทักษะการคิดทั่วไป (core or general thinking skills)
2. ทักษะการคิดขั้นสูงหรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (higher order or more complex thinking skills) ทักษะพื้นฐาน (basic skills) หมายถึง ทักษะการคิดที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นต่อการคิดในระดับที่สูงขึ้นหรือซับซ้อน ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นทักษะการสื่อความหมายที่บุคคลทุกคนจำเป็นต้องใช้ในการสื่อสารความคิดของตน

อรทัย ใจภักดี (2554) ได้ให้ความหมายของทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง ความสามารถที่จะนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้ได้ความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเน้นที่ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ คือการแก้ปัญหา การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์ กับคณิตศาสตร์ และคณิตศาสตร์กับศาสตร์เพื่อนำเสนอและการสื่อสารความคิดสร้างสรรค์

สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถของสมองเพื่อค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบตามสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด โดยผู้เรียนมีความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ให้เกิดการเรียนรู้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในระดับที่แตกต่างกัน

2. ความหมายของการคิดวิเคราะห์

ความหมายในการคิดวิเคราะห์ เป็นความสามารถทางสมองที่นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ศึกษาและนิยามไว้ดังนี้

เพ็ญศรี จันทรวง (2545) ได้เสนอเรื่องการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า เป็นวิธีแยกแยะองค์ประกอบหรือลักษณะสิ่งต่างๆ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ การคิดในระดับนี้อาศัยความรู้เกี่ยวกับข้อเท็จจริงหรือข้อมูลทางทฤษฎีมาเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ จึงสามารถอธิบายได้ว่า เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ เหล่านั้นอยู่ในสภาพใด อาจบอกได้ว่ามีแนวโน้มไปทางใด

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542 (ราชบัณฑิตยสถาน. 2546) ได้ให้ความหมายของการคิด หมายถึง ทำให้ปรากฏเป็นรูปหรือประกอบให้เป็นรูปหรือเรื่องขึ้นในใจใคร่ครวญ ไตร่ตรอง เช่น เรื่องนี้ยากยิ่งคิดไม่ออก คาคะเน เช่น คิดว่าเย็นนี้ฝนอาจจะตก คำนวณ เช่น คิดเลขในใจ มุ่ง จงใจ ตั้งใจ เช่น อย่าคิดร้ายเขาเลย เช่น คิดละอาย ส่วนคำว่า วิเคราะห์ ราชบัณฑิตยสถาน (2546 : 1071) อธิบายว่าหมายถึง ใคร่ครวญเหตุการณ์ แยกออกเป็นส่วนๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้ เช่น วิเคราะห์ปัญหาต่างๆ การวิเคราะห์ข่าว



เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547) ให้ความหมายของการวิเคราะห์ (Analysis) ว่า หมายถึง การจำแนก แยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจเป็นสิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และความความสัมพันธ์เชิงเหตุผล ระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหา สภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549) ได้กล่าวถึง การคิด วิเคราะห์หมายถึง การระบุเรื่องปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็น ระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ/แก้ปัญหา/คิดสร้างสรรค์

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2548) ได้ให้ความหมายในการวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนๆ เพื่อค้นหาว่ามีองค์ประกอบ ย่อยๆ อะไรบ้าง ทำมาจากอะไร ประกอบขึ้นมาได้อย่างไร และมีความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร และการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่ง หนึ่งซึ่งอาจจะเป็น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่าง องค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

ลักขณา สริวัฒน์ (2549) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า หมายถึง การจำแนกแจกแจงองค์ประกอบต่างๆของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิง เหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้นเพื่อนค้นหาสภาพความเป็นจริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

วีระ สดุดสังข์ (2550) ได้สรุปความหมายการคิดวิเคราะห์ว่า การคิดวิเคราะห์ คือการระบุเรื่องหรือปัญหา การจำแนกแยกแยะ การเปรียบเทียบข้อมูลอย่างเป็นระบบระบุเหตุผล หรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลและตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอแก่การ ตัดสินใจ

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ความหมายของการคิดวิเคราะห์ (Analysis Thinking) เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยๆ ของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อเรื่องต่างๆ ว่า ประกอบด้วยอะไรมีจุดมุ่งหมายหรือมีจุดประสงค์อะไร และส่วนย่อยๆที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์ เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยหลักการใด

3. องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2548) กล่าวว่าองค์ประกอบใน การคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

3.1 การตีความ ความเข้าใจ และให้เหตุผลแก่สิ่งที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อแปล ความของสิ่งนั้นขึ้นกับความรู้ ประสบการณ์และค่านิยม

3.2 การมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์

3.3 การช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม ขอบเขตคำถามที่เกี่ยวกับกับการคิดเชิง วิเคราะห์จะยึดหลัก 5W 1H คือ ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (Where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) อย่างไร (How)

3.4 การหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล (คำถาม) ค้นหาคำตอบได้ว่า อะไรเป็น สาเหตุให้เรื่องนั้นเชื่อมกับสิ่งนี้ได้อย่างไร เรื่องนี้ใครเกี่ยวข้อง เมื่อเกิดเรื่องนี้ส่งผลกระทบอย่างไร



องค์ประกอบใดบ้างนำไปสู่สิ่งนั้น มีวิธีการ ขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้ได้อย่างไร มีแนวทางแก้ปัญหาอย่างไรบ้าง ถ้าทำเช่นนี้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต ลำดับเหตุการณ์ดูสิว่าเกิดเรื่องนี้ได้อย่างไร

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2548) ได้เสนอองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จที่กำหนด ให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราวเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่างๆ เป็นต้น
2. หลังการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหา ลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผลอาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน เป็นต้น

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

ทักษะการคิดตามแนวคิดของ Bloom มีหลักการเบื้องต้น แบ่งการทำงานของสมองเป็น 6 ขั้นตอน/ ระดับ เป็นระดับของสมรรถภาพทางด้านความรู้ความคิด (cognitive domain)

1. ความรู้ ความจำ เป็นการทำงานขั้นต่ำสุดของสมอง อารมณ์และความสนใจมีผลต่อความจำ สมาธิ การเรียนรู้ สติปัญญา และการทำงานของสมอง เน้นคำถาม ใคร ทำอะไร ที่ไหน โดยไม่มีการประยุกต์ใช้ เช่น เมืองหลวงของไทยชื่ออะไร
2. ความเข้าใจ ความจำและความเข้าใจ เป็นกระบวนการคิดอย่างง่ายและมักไปด้วยกัน เน้นคำถามทำไม โดยให้ สรุป อธิบาย บรรยาย แยกแยะ ตีความ หาความต่าง ประมาณ ขยายความ

3. การนำไปใช้ เป็นการนำข้อมูลไปประยุกต์ใช้ของสมอง เน้นคำถามเพื่อแก้ปัญหา ทดลอง คำนวณ ทำให้สมบูรณ์ ตรวจสอบ หรือค้นพบ โดยให้ ใช้ข้อมูล ใ้กฎ ใช้ทฤษฎี แสดง คำนวณ ทดสอบ แก้ปัญหา ค้นหา เปลี่ยน ขยายความ

4. การวิเคราะห์ เป็นการใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลัก เป็นความคิดเชิงลึก จำแนก แยกแยะ คิดละเอียดจากเหตุไปผล เชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุและผล เพื่อเข้าใจ รู้ความแตกต่าง เปรียบเทียบความเหมือน ความต่าง ข้อดี ข้อเสีย การวิเคราะห์อาจเป็นเรื่องใกล้ตัวหรือเป็นสถานการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น มี 3 ลักษณะ วิเคราะห์ส่วนประกอบ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ โดยให้ จำแนก แยกแยะ จัดลำดับ อธิบาย เปรียบเทียบ เลือกร อธิบาย

5. การสังเคราะห์ เป็นการคิดใหม่ ประดิษฐ์สิ่งใหม่ จากการรวบรวม ส่วนประกอบย่อยผสมผสานกลมกลืนจนกลายเป็นสิ่งใหม่ที่มีเอกลักษณ์และคุณสมบัติต่างไปจากเดิม หรือคิดสร้างแนวคิดใหม่ โดยให้ สร้างใหม่ จัดระเบียบ ทำให้เป็นรูปแบบทั่วไป -หาสูตร วางแผน เขียนใหม่ในรูปแบบอื่น

6. การประเมิน เป็นความคิดตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลเปรียบเทียบกับมาตรฐานหรือเกณฑ์ เป็นทักษะการคิดขั้นสูง โดยให้ เปรียบเทียบ หาคุณค่า จัดลำดับ สร้างทางเลือก สนับสนุน สรุปความ อธิบาย แยก



มิติของการคิด

เป็นการวิเคราะห์การคิดเพื่อพัฒนา เป็น 6 มิติ หากเกิดขึ้นอย่างครบถ้วนและมีคุณภาพก็จะส่งผลให้การคิดนั้นมีคุณภาพตามไปด้วย

1. ข้อมูลหรือเนื้อหาที่ใช้ในการคิด แบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ข้อมูลเกี่ยวกับตนเอง ข้อมูลเกี่ยวกับสังคม และสิ่งแวดล้อม และข้อมูลวิชาการ ข้อมูลมากจะเอื้อต่อการคิด

2. คุณสมบัติที่เอื้อต่อการคิด ได้แก่ ความเป็นผู้มีใจกว้าง เป็นธรรมชาติ ใฝ่รู้ กระตือรือร้นช่างวิเคราะห์ ผสมผสาน ขยัน กล้าเสี่ยง อดทน มีความมั่นใจในตนเองและมีมนุษยสัมพันธ์ดี

3. ทักษะการคิด มี 2 ระดับ คือ ทักษะการคิดพื้นฐานและทักษะการคิดขั้นสูง การคิดพื้นฐาน เป็นทักษะเบื้องต้น ไม่ซับซ้อนเป็นพื้นฐานต่อการคิดระดับสูง เช่น ทักษะการสื่อความหมาย การฟัง การอ่าน การจำ การพูด การเขียน ทักษะการคิดที่เป็นแกน เป็นทักษะทั่วไปที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การสังเกต การสำรวจ การตั้งคำถาม การจัดลำดับ การเปรียบเทียบ การสรุปอ้างอิง การตีความ แปลความ การให้เหตุผล การสรุป การขยายความ ทักษะการคิดขั้นสูง ใช้ทักษะพื้นฐานซับซ้อน เช่น การวิเคราะห์ สังเคราะห์ การประเมินผล การจัดระบบความคิด การค้นหาแบบแผน การสร้างความรู้

4. ลักษณะการคิด เป็นเป้าหมายของการคิด แยกแยะการคิดตามผลของการคิดที่เกิดขึ้นเช่น คิดคล่อง คือคิดอย่างรวดเร็ว ให้ได้ข้อมูลจำนวนมาก คิดหลากหลาย คือ คิดให้ได้ข้อมูลหลายประเภท นอกจากนี้ยังมี คิดละเอียด คิดชัดเจน คิดอย่างมีเหตุผล คิดถูกทาง คิดกว้าง คิดลึกซึ้ง คิดไกล

5. กระบวนการคิด เป็นการคิดที่ต้องดำเนินการไปเป็นลำดับขั้นตอน ต้องอาศัยทักษะการคิดหรือลักษณะการคิดจำนวนมาก กระบวนการคิดที่สำคัญ เช่น กระบวนการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ กระบวนการคิดแก้ปัญหา กระบวนการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ กระบวนการตัดสินใจ เป็นต้น

6. การควบคุมและการประเมินการคิดของตนเอง หมายถึงการรู้ถึงความคิดของตนเองในการกระทำ หรือการประเมินการคิดของตนเองและใช้ความรู้นั้นในการควบคุมหรือปรับการกระทำ เรียกว่าการคิดอย่างมียุทธศาสตร์ ‘strategic thinking’ ซึ่งครอบคลุม การวางแผนการควบคุม กำกับการกระทำของตนเอง การตรวจสอบความก้าวหน้า และการประเมินผล

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2547) ได้อธิบายองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 4 องค์ประกอบ คือ

1. ความสามารถในการตีความ เราไม่สามารถวิเคราะห์สิ่งต่างๆได้ หากไม่เริ่มต้นด้วยการทำความเข้าใจข้อมูลที่ปรากฏ เริ่มแรกเราจึงเริ่มต้องพิจารณาข้อมูลที่ได้รับว่าอะไรเป็นอะไร ด้วยการตีความ การตีความ (Interpretation) หมายถึง การพยายามทำความเข้าใจ และเหตุผลแก่สิ่งที่เราต้องการจะวิเคราะห์เพื่อแปลความหมายที่ไม่ปรากฏโดยตรงของสิ่งนั้น เป็นการสร้างความเข้าใจต่อสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ โดยสิ่งนั้นไม่ได้ปรากฏโดยตรงคือ ตัวข้อมูลไม่ได้บอกโดยตรง แต่เป็นการสร้างความเข้าใจเกินกว่าสิ่งที่ปรากฏ อันเป็นการสร้างความเข้าใจบนพื้นฐานในการตัดสินใจ หรือเป็นไม้เมตรที่แต่ละคนสร้างขึ้นในการตีความนั้น ย่อมแตกต่างกันไปตามความรู้ ประสบการณ์และค่านิยมของแต่ละบุคคล



2. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ เราจะคิดวิเคราะห์ได้ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ ความเข้าใจ พื้นฐานในเรื่องนั้น เพราะความรู้จะช่วยให้ในการกำหนดขอบเขตของการวิเคราะห์ แจกแจง และจำแนกได้ว่าเรื่องนั้นเกี่ยวข้องกับอะไร มีองค์ประกอบย่อยๆ อะไรบ้างมีทั้งหมดหมู่ จัดลำดับความสำคัญอย่างไร และรู้ว่าอะไรเป็นสาเหตุก่อให้เกิดอะไร การวิเคราะห์ของเราในเรื่องนั้น จะไม่สมเหตุสมผลเลย หากเราไม่มีความรู้ ความเข้าใจในเรื่องนั้น เราจำเป็นต้องใช้ ความรู้ที่เกี่ยวข้องมาเป็นองค์ประกอบในการคิด ถ้าเราขาดความรู้เราอาจไม่สามารถวิเคราะห์หาเหตุผลได้ว่า เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

3. ความช่างสังเกต ช่างสงสัยช่างซักถาม นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีองค์ประกอบทั้งนี้ร่วมด้วยคือ ต้องเป็นคนช่างสังเกต สามารถค้นพบความผิดปกติท่ามกลางสิ่งๆ ที่ดูอย่างผิวเผินแล้ว อะไรเกิดขึ้น ต้องเป็นคนช่างสงสัยเมื่อเห็นความผิดปกติและไม่ละเลยไปแต่หยุดพิจารณาขบคิด ไตร่ตรองและต้องเป็นคนช่างถาม ชอบตั้งคำถามกับตัวเองและคนรอบๆข้าง ที่เกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นเพื่อนำไปสู่การคิดต่อเกี่ยวกับเรื่องนั้น การตั้งคำถามจะนำไปสู่การสืบค้น การคิดเชิงวิเคราะห์จะยึดหลักการตั้งคำถามโดยใช้หลัก 5W 1H คือ ใคร (Who) ทำอะไร (What) ที่ไหน (where) เมื่อไร (When) ทำไม (Why) และอย่างไร (How) คำถามเหล่านี้อาจมาจำเป็นต้องใช้ทุกข้อ เพราะการตั้งคำถามมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดความชัดเจน ครอบคลุมและตรงประเด็นที่เรา ต้องการสืบค้น

4. ความสามารถในการหาวามสัมพันธ์เชิงเหตุผล นักคิดเชิงวิเคราะห์จะต้องมีความสามารถในการหาความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลสามารถสืบค้นคำตอบได้ว่า

- 4.1 อะไรเป็นสาเหตุ ให้เกิดสิ่งนี้
- 4.2 เรื่องนั้นเชื่อมโยงกับเรื่องนี้ได้อย่างไร
- 4.3 เรื่องนี้มีใครเกี่ยวข้องกับบ้าง เกี่ยวข้องกันอย่างไร
- 4.4 เมื่อเกิดเรื่องนี้ ส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง
- 4.5 สาเหตุที่ก่อให้เกิดเหตุการณ์นี้
- 4.6 องค์ประกอบใดบ้างที่นำไปสู่สิ่งนั้น
- 4.7 วิธีการขั้นตอนการทำให้เกิดสิ่งนี้
- 4.8 สิ่งนี้ประกอบด้วยอะไรบ้าง
- 4.9 แนวทางการแก้ปัญหาอะไรบ้าง
- 4.10 ลักษณะเช่นนี้ จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต

นอกจากนี้อาจเป็นคำถามอื่นๆ ที่มุ่งเพื่อให้มีการออกแรงทางสมองให้ต้องขบคิดอย่างมีเหตุผลเชื่อมโยงกับเรื่องที่เกิดขึ้น ดังนั้นนักคิดเชิงวิเคราะห์ จึงต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการใช้เหตุผล จำแนกแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นความจริง สิ่งใดเป็นความเท็จ สิ่งใดมีองค์ประกอบในรายละเอียดเชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

สรุปได้ว่า องค์ประกอบเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ ประกอบไปด้วย ทักษะการคิด พื้นฐานและทักษะการคิดขั้นสูง

4. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์

มีนักคิดนักจิตวิทยาและนักวิชาการจากต่างประเทศจำนวนมากที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการคิด ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่สำคัญ ๆ ในเรื่องนี้มีดังนี้ (ทิตานา แชมมณี. 2540)



เลวิน (Lewin) นักทฤษฎีกลุ่มเกสตัลต์ (Gestalt) เชื่อว่า ความคิดของบุคคลเกิดจากการรับรู้สิ่งเร้า ซึ่งบุคคลมักรับรู้ในลักษณะภาพรวมหรือส่วนรวมมากกว่าส่วนย่อย

Bloom (1961) ได้จำแนกการรู้ (Cognition) ออกเป็น 6 ชั้น ได้แก่ การรู้ชั้นความรู้ การรู้ชั้นเข้าใจ การรู้ชั้นวิเคราะห์ การรู้ชั้นสังเคราะห์ และการรู้ชั้นประเมิน การนำไปใช้

Torrance (1962) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ว่า ประกอบไปด้วย ความคล่องแคล่วในการคิด (Fluency) ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) และความคิดริเริ่มในการคิด (Originality)

Ausubel (1963) อธิบายว่าการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Verbal Learning) จะเกิดขึ้นได้ หากการเรียนรู้นั้นสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่มีมาก่อน ดังนั้น การให้กรอบความคิดแก่ผู้เรียนก่อนการสอนเนื้อหาสาระใด ๆ จะช่วยเป็นสะพานหรือโครงสร้างที่ผู้เรียนสามารถนำ เนื้อหา/สิ่งที่เรียนใหม่ไปเชื่อมโยงยึดเกาะได้ ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีความหมาย

Piaget (1964) ได้อธิบายพัฒนาการทางสติปัญญาว่าเป็นผลเนื่องมาจากการปะทะสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลพยายามปรับตัวโดยใช้กระบวนการดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับให้เหมาะสม (Accommodation) โดยการพยายามปรับความรู้ ความคิดเดิมกับสิ่งแวดล้อมใหม่ ซึ่งทำให้บุคคลอยู่ในภาวะสมดุล สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ กระบวนการดังกล่าวเป็นกระบวนการพัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาของบุคคล

Guilford (1967) ได้อธิบายว่าความสามารถทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วยมิติ 3 มิติ คือ

1. ด้านเนื้อหา (Contents) หมายถึง วัตถุ/ข้อมูลที่ใช้เป็นสื่อก่อให้เกิดความคิด ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น อาจเป็นภาพ เสียง สัญลักษณ์ ภาษา และพฤติกรรม
2. มิติด้านปฏิบัติการ (Operations) หมายถึง กระบวนการต่าง ๆ ที่บุคคลใช้ในการคิด ซึ่งได้แก่ การรับรู้และเข้าใจ (Cognition) การจำ การคิดแบบเอนกนัย การคิดแบบเอกนัย และการประเมินค่า
3. มิติด้านผลผลิต (Products) หมายถึง ผลของการคิด ซึ่งอาจมีลักษณะเป็นหน่วย (Unit) เป็นกลุ่มหรือพวกของสิ่งต่าง ๆ (Classes) เป็นความสัมพันธ์ (Relation) เป็นระบบ (System) เป็นการแปลงรูป (Transformation) และการประยุกต์ (Implication) ความสามารถทางการคิดของบุคคล เป็นผลจากการผสมผสานมิติด้านเนื้อหา และด้านปฏิบัติการเข้าด้วยกัน

สุกัญญา ลีธีระ (2549) ได้ศึกษาผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการคิดวิเคราะห์ในทฤษฎีย่อยด้านการคิดตามแนวทฤษฎีชาวปัญญาของสเตอร์นเบอร์เกอร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนจำแนกตามระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กฤษฎา แก้วสิงห์ (2551) ได้ศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการวัดและประเมินควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนที่ใช้การวัดและประเมินความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ควบคู่กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น หลังใช้การวัดและประเมินผลความสามารถ



ด้านการคิดวิเคราะห์ควบคู่กับการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และนักเรียนมีผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Klienmam (1964) ได้สังเกตการณ์สอนของครู จำนวน 33 คน ที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับเกรดแปด โดยสังเกตคนละหนึ่งครั้งแล้วใช้การถามเป็นเกณฑ์ในการจำแนกครูออกเป็น 2 กลุ่ม เลือกครู 3 คน ที่ถามคำถามความคิดโดยใช้วิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) จำนวนเก้าคำถาม หรือมากกว่าเป็นกลุ่มสูงและเลือกครูที่ไม่เคยถามคำถามโดยใช้ถามความคิดโดยใช้วิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) เป็นกลุ่มต่ำแล้วแบบทดสอบวัดความเข้าใจวิทยาศาสตร์ ใช้แบบทดสอบฉบับหลัง พบว่าเด็กมีความสามารถเพิ่มโดยใช้วิจารณ์ญาณ (Critical Thinking) ขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และอีกฉบับคือ ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้งของเด็กไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลักษณะการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของ Bloom (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551 ; อ้างอิงมาจาก Bloom. 1956) การคิดวิเคราะห์เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และเป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร การวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 อย่าง ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่างๆ (Analysis of Element) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะสิ่งที่กำหนดมาให้ว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุดตัวไหนเป็นเหตุตัวไหนเป็นผล ประกอบด้วย

1.1 วิเคราะห์ชนิด เป็นการวินิจฉัยว่า สิ่งนั้นเหตุการณ์นั้นจัดเป็นชนิดใดลักษณะใด เพราะเหตุใด

1.2 วิเคราะห์สิ่งสำคัญ เป็นการวินิจฉัยว่าสิ่งใดสำคัญ สิ่งใดไม่สำคัญเป็นการค้นหาสาระสำคัญ ข้อความหลัก สรุปล จุดเด่น จุดด้อย ของสิ่งต่างๆ เช่น

1.2.1 สาระสำคัญของเรื่องคืออะไร

1.2.2 ควรตั้งชื่อเรื่องนี้ว่าอะไร

1.2.3 การปฏิบัติเช่นนั้น เพื่ออะไร

1.2.4 สิ่งใดสำคัญที่สุด สิ่งใดมีบทบาทที่สุดจากสถานการณ์นี้

1.3 วิเคราะห์เลศนัย เป็นการมุ่งค้นหาสิ่งที่แอบแฝงซ่อนเร้น หรืออยู่เบื้องหลังจากสิ่งที่เห็น ซึ่งมีได้บอกตรงๆ แต่มีร่องรอยความจริงซ่อนเร้นอยู่ เช่น

1.3.1 ภาพนี้หมายถึงใคร

1.3.2 ข้อความนี้หมายถึงใคร สถานการณ์ใด

1.3.3 เรื่องราวนี้ควรยกย่องหรือตำหนิใคร

1.3.4 เรื่องนี้ให้ข้อคิดอย่างไร

2. การคิดวิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of Relationship) หมายถึง การค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ว่ามีอะไรสัมพันธ์กัน สัมพันธ์กันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงใดสอดคล้องหรือขัดแย้งกัน ได้แก่

2.1 วิเคราะห์ชนิดของความสัมพันธ์ มุ่งให้คิดว่าเป็นความสัมพันธ์แบบใด มีสิ่งใดสอดคล้องกัน หรือไม่สอดคล้องกัน มีสิ่งใดเกี่ยวข้องกับเรื่องนี้ และมีสิ่งใดไม่เกี่ยวข้อง



กับเรื่องนี้ มีลักษณะ เช่น

- 2.1.1 มีข้อความใด มีสิ่งใดไม่สมเหตุสมผล เพราะอะไร
- 2.1.2 คำกล่าวใดสรุปผิด การตัดสินใจจากการกระทำอะไรไม่ถูกต้อง
- 2.1.3 สองสิ่งนี้เหมือนกันอย่างไร หรือแตกต่างกันอย่างไร
- 2.2 วิเคราะห์ขนาดของความสัมพันธ์ เช่น
 - 2.2.1 สิ่งใดเกี่ยวข้องมากที่สุด
 - 2.2.2 สิ่งใดสัมพันธ์กับสถานการณ์ หรือเรื่องราวมากที่สุด
 - 2.2.3 การเรียงลำดับมากน้อยของสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การเรียงลำดับ

ความรุนแรง จำนวน

- 2.3 วิเคราะห์ขั้นตอนความสัมพันธ์ เช่น
 - 2.3.1 เมื่อเกิดสิ่งนี้แล้ว เกิดผลลัพธ์อะไรมาบ้างตามลำดับ
 - 2.3.2 การเรียงลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ วงจรของสิ่งของต่างๆ สิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมา ตามลำดับขั้นตอน

- 2.3.3 ผลสุดท้ายจะเป็นอย่างไร เช่น วิเคราะห์วงจรของฝน ฝี่เสื้อ

- 2.4 วิเคราะห์จุดประสงค์และวิธีการ เช่น

- 2.4.1 การกระทำแบบนี้เพื่ออะไร
- 2.4.2 เมื่อทำอย่างนี้แล้วจะเกิดสัมฤทธิ์ผลอย่างไร
- 2.4.3 ทำอย่างนี้มีเป้าหมายอะไร มีจุดประสงค์อะไร

- 2.5 วิเคราะห์สาเหตุและผล เช่น

- 2.5.1 สิ่งใดเป็นสาเหตุของเรื่องนี้
- 2.5.2 หากไม่ทำอย่างนี้ผลจะเป็นอย่างไร
- 2.5.3 หากทำอย่างนี้ผลจะเป็นอย่างไร
- 2.5.4 ข้อความใดเป็นเหตุเป็นผลแก่กัน หรือขัดแย้งกัน

- 2.6 วิเคราะห์แบบความสัมพันธ์ในรูปอุปมาอุปไมย เช่น

- 2.6.1 บินเร็วเหมือนนก
- 2.6.2 ระบบประชาธิปไตยเหมือนกับระบบการทำงานของอวัยวะในร่างกาย

3. การคิดวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principles)

หมายถึง การค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุ เรื่องราว สิ่งของ และการทำงานต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นรวมกันจนดำรงอยู่ได้เช่นนั้นอยู่ได้เนื่องจากอะไร โดยยึดอะไรเป็นหลักเป็นแกน มีหลักการอย่างไรมีเทคนิคอะไร หรือยึดคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง การคิดวิเคราะห์หลักการมีความสำคัญที่สุดจะวิเคราะห์ได้ดี จะต้องสามารถวิเคราะห์องค์ประกอบและความสัมพันธ์ได้ดีเสียก่อน เพราะผลจากการวิเคราะห์องค์ประกอบ และความสัมพันธ์จะนำไปสู่การสรุปเป็นหลักการได้ ประกอบด้วย

- 3.1 วิเคราะห์โครงสร้าง เป็นการค้นหาโครงสร้างของสิ่งต่างๆ เช่น

- 3.1.1 การทำวิจัยมีกระบวนการทำงานอย่างไร
- 3.1.2 สิ่งนี้บ่งบอกความคิดหรือเจตนาอะไร
- 3.1.3 คำกล่าวนี้มีลักษณะอย่างไร
- 3.1.4 ส่วนประกอบของสิ่งนี้มีอะไรบ้าง



3.1.5 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 วิเคราะห์หลักการ เป็นการแยกแยะเพื่อค้นหาความจริงของสิ่งต่าง ๆ แล้วสรุปเป็นคำตอบหลักได้

3.2.1 หลักการของเรื่องนี้มีอย่างไร

3.2.2 หลักการในการสอนของครูควรเป็นอย่างไร

3.2.3 หลักการในการแก้ปัญหาเป็นอย่างไร

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551) ได้กล่าวว่าทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย

1. ทักษะการจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนประกอบย่อยต่างๆ เหตุการณ์ เรื่องราวสิ่งของออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ได้

2. ทักษะการจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับจัดกลุ่มของสิ่งที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน

3. ทักษะการเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไร

4. ทักษะการสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการจับประเด็นและสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้ได้

5. การประยุกต์ เป็นการสามารถนำความรู้ หลักการทฤษฎีมาใช้ในสถานการณ์ต่างๆ สามารถคาดการณ์ ประเมิน พยากรณ์ ขยายความ คาดเดา สิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2549) ได้อธิบายลักษณะการคิด 4 ลักษณะ ได้แก่

1. ลักษณะการคิดที่เป็นหัวใจของการคิด คือ เป้าหมายการคิดซึ่งเป็นสิ่งที่สำคัญของการคิด ถ้าการคิดนั้นเป็นไปในทางที่ไม่เหมาะสมก็จะทำให้เกิดความเสียหายและก่อความเดือดร้อนแก่ส่วนรวม ยิ่งคุณภาพการคิดสูง ก็ยิ่งเสียหายมาก ดังนั้นหากการคิดไม่มีทิศทางที่ถูกต้องคอยกำกับกับการคิด ความคิดนั้นก็ไร้ประโยชน์ การคิดที่เหมาะสมและถูกทางจึงเป็นการคิดที่ควรคำนึงถึงมากที่สุด

2. ลักษณะการคิดพื้นฐานสำหรับนักเรียนทุกระดับ ได้แก่ การคิด 4 ลักษณะ ประกอบด้วย

2.1 การคิดคล่อง หมายถึง การกล้าที่จะคิด และให้ความคิดหลังไหลออกมาให้มากที่สุดในเวลาอันรวดเร็ว

2.2 การคิดหลากหลาย หมายถึง ความคิดหลายลักษณะ หลายรูปแบบ หรือหลายชนิด

2.3 การคิดละเอียดลออ หมายถึง การคิดที่ให้ข้อมูลในอันที่จะส่งผลให้ความคิดมีความรอบคอบขึ้น

2.4 การคิดให้ชัดเจน หมายถึง การคิดให้เข้าใจในสิ่งที่คิด สามารถอธิบายขยายความตามคำพูดของตัวเอง โดยการคิดพื้นฐานจะถูกนำไปใช้ในการคิดที่มีความซับซ้อนยิ่งขึ้น

3. ลักษณะการคิดระดับกลาง 4 ลักษณะ ประกอบด้วย

3.1 การคิดกว้าง หมายถึง การคิดให้ได้หลายด้าน หลายแง่มุม

3.2 การคิดลึกซึ้ง หมายถึง การคิดที่ให้เข้าใจถึงสาเหตุที่มาที่ไปและความสัมพันธ์ต่างๆ รวมทั้งคุณค่าของสิ่งนั้น



3.3 การคิดไกล หมายถึง การประมวลข้อมูลในระดับกว้าง และระดับลึกเพื่อทำนายสิ่งที่เกิดขึ้นในอนาคต

3.4 การคิดอย่างมีเหตุผล หมายถึง การคิดโดยใช้หลักเหตุผล แบบนิรนัยหรืออุปนัย

4. ลักษณะการคิดระดับสูง ได้แก่ การคิดที่ต้องมีกระบวนการ มีขั้นตอนที่มาก และซับซ้อนขึ้นที่เรียกว่า กระบวนการคิด และกระบวนการคิดที่มีความสำคัญมาก คือกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งหากบุคคลใดสามารถคิดได้อย่างมีวิจารณญาณก็จะได้สานความคิดที่ผ่านการกลั่นกรองมาแล้วและนำไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆ ได้ การนำไปแก้ปัญหา และการตัดสินใจ การริเริ่มสร้างสรรค์สิ่งใหม่ และการผลิตสิ่งต่างๆ รวมทั้งการจะนำไปใช้การศึกษาวิจัยด้วย

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2548) ได้เสนอว่าการคิดวิเคราะห์จำแนกออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่างๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข้าว ข้อมูล หรือเหตุการณ์

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่างๆ โดยการระบุนความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญในเรื่องนั้นๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่องการระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่าน และรูปแบบของภาษาที่ใช้ เป็นต้น

สรุปได้ว่าลักษณะการคิดวิเคราะห์เป็นการอธิบายสิ่งที่การกำหนดขอบเขตของสิ่งที่จะวิเคราะห์กำหนดจุดมุ่งหมายว่าจะวิเคราะห์เพื่อให้ได้ผลสรุปจากการการศึกษาเรื่องต่างๆ

5. การพัฒนาการคิดวิเคราะห์

การรู้จักคิดหรือคิดเป็นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่งของการดำเนินชีวิตที่ถูกต้อง การคิดเป็นช่วยให้ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ดูเป็นฟังเป็น กินเป็น ใช้เป็น บริโภคเป็น คบหาสมาคมเป็น และการคิดทำให้คนฉลาดการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาผู้เรียน ให้มีความสามารถทางการคิด วิเคราะห์ เป็นไปตามกรอบ กฎหมาย หลักสูตร ดังนี้ ตาม พ.ร.บ. การศึกษาแห่งชาติ พ. ศ. 2542 มาตรา 24 การจัดกระบวนการเรียนรู้ ให้ สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การฝึกทักษะกระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาและจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง มาตรฐานการศึกษาชาติ ด้านผู้เรียน ตาม มาตรฐานที่ 4 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์ เป็นมาตรฐานที่ผลการประเมินคุณภาพต่ำกว่ามาตรฐานอื่น

การพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพด้านทักษะการคิดทางคณิตศาสตร์นั้น มีแนวคิดพื้นฐานที่สำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งในการเรียนคณิตศาสตร์ โดยการกำหนดเนื้อหาสาระและกระบวนการเพื่อพัฒนาการคิดของผู้เรียนซึ่ง NCTM (Krulik, Rudnick and Midelou, 2003) ได้กำหนดมาตรฐานกระบวนการและมาตรฐานเนื้อหาเพื่อพัฒนาการคิดของผู้เรียนตามระดับเกรดเปรียบเทียบ



ระหว่างปี ค.ศ. 1989 และปี ค.ศ. 2000 พบว่ามาตรฐานกระบวนการในส่วนที่เกี่ยวกับการแก้ โจทย์ปัญหาและการให้เหตุผล ยังเป็นประเด็นหลักที่สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกาให้ความ สนใจในระดับต้นๆ ที่ควรนำไปพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถ ตามมาตรฐานที่หลักสูตร กำหนดส่วนมาตรฐานด้านเนื้อหาได้มีการหลอมรวมเป็นสาระเดียวกันจาก 9 สาระลดลงเหลือเพียง 5 สาระแต่ประเด็นในส่วนที่เกี่ยวกับเนื้อหานั้น มิได้ลดไปจากหลักสูตรที่พัฒนาขึ้นแต่อย่างใด ดังเช่นเดียวกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ของกระทรวงศึกษาธิการ ในประเทศไทยได้นำมาตรฐานของสภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของ สหรัฐอเมริกา มาเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนเช่นเดียวกัน โดยกล่าวว่า คณิตศาสตร์มี บทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้ คาดการณ์ วางแผนตัดสินใจ แก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับ ผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยกำหนดสาระสำหรับการเรียนรู้ของผู้เรียนไว้ 6 สาระ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551)

การคิดเชิงคณิตศาสตร์ สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกาใน ปีคริสตศักราช 1989 (National Council of Teachers of Mathematics. 1989) ได้จัดทำมาตรฐาน เกี่ยวกับการคิดทางคณิตศาสตร์ โดยแบ่งตามระดับเกรด (ชั้นปี) ของนักเรียน โดยจัดทำเป็นมาตรฐาน ของหลักสูตรตั้งแต่ระดับเกรดอนุบาลถึงเกรด 12 ไว้อย่างชัดเจนดังนี้

1. มาตรฐานหลักสูตรสำหรับเกรด K-4 ประกอบด้วย มาตรฐาน 1 คณิตศาสตร์ กับการแก้โจทย์ปัญหา มาตรฐาน 2 คณิตศาสตร์กับการสื่อสาร มาตรฐาน 3 คณิตศาสตร์กับการให้ เหตุผล มาตรฐาน 4 คณิตศาสตร์กับการเชื่อมโยง มาตรฐาน 5 การประมาณค่า มาตรฐาน 6 ความรู้สึกเชิงจำนวนและการคิดคำนวณจำนวนนับ มาตรฐาน 9 เรขาคณิตและความรู้สึกเชิงปริภูมิ มาตรฐาน 10 การวัด มาตรฐาน 11 สถิติและความน่าจะเป็น มาตรฐาน 12 ฟังก์ชันและทศนิยม และมาตรฐาน 13 แบบรูปและความสัมพันธ์

2. มาตรฐานหลักสูตรสำหรับเกรด 5 – 8 ประกอบด้วย มาตรฐาน 1 คณิตศาสตร์กับการแก้โจทย์ปัญหา มาตรฐาน 2 คณิตศาสตร์กับการสื่อสาร มาตรฐาน 3 คณิตศาสตร์กับการให้เหตุผล มาตรฐาน 4 คณิตศาสตร์กับการเชื่อมโยง มาตรฐาน 5 จำนวนและ ความสัมพันธ์ของจำนวน มาตรฐาน 6 ระบบจำนวนและทฤษฎีจำนวน มาตรฐาน 7 การคำนวณ และการประมาณค่า มาตรฐาน 8 แบบรูปและความสัมพันธ์ มาตรฐาน 9 พีชคณิต มาตรฐาน 10 สถิติ มาตรฐาน 11 ความน่าจะเป็น มาตรฐาน 12 เรขาคณิต และมาตรฐาน 13 การวัด

3. มาตรฐานหลักสูตรสำหรับเกรด 9 – 12 ประกอบด้วย มาตรฐาน 1 คณิตศาสตร์กับการแก้โจทย์ปัญหา มาตรฐาน 2 คณิตศาสตร์กับการสื่อสาร มาตรฐาน 3 คณิตศาสตร์กับการให้เหตุผล มาตรฐาน 4 คณิตศาสตร์กับการเชื่อมโยง มาตรฐาน 5 พีชคณิต มาตรฐาน 6 ฟังก์ชัน มาตรฐาน 7 เรขาคณิตจากการสังเคราะห์ มาตรฐาน 8 เรขาคณิตจาก มุมมองที่หลากหลาย มาตรฐาน 9 ตรีโกณมิติ มาตรฐาน 10 สถิติ มาตรฐาน 11 ความน่าจะเป็น



มาตรฐาน 12 คณิตวิเคราะห์หิวยุคคณิต มาตรฐาน 13 แคลคูลัส และมาตรฐาน 14 โครงสร้างคณิตศาสตร์

การกำหนดมาตรฐานเพื่อพัฒนาการคิดทางคณิตศาสตร์ตามที่สภาครุคณิตศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (NCTM) นำเสนอไว้ นั้น จะพบว่า มีการพัฒนาทักษะการคิดที่มีความเข้มข้นขึ้นตามระดับชั้นที่สูงขึ้น สำหรับทักษะการแก้โจทย์ปัญหา การสื่อสาร การให้เหตุผลและการเชื่อมโยง ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ทุกระดับชั้น ต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและเป็นไปตามวัยของผู้เรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้เสนอแนวคิดพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ไว้ว่า หลักการจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ คือการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อและเทคโนโลยีต่างๆ โดยอิสระ ผู้สอนมีส่วนช่วยในการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ผู้สอนทำหน้าที่เป็นที่ปรึกษาให้คำแนะนำและชี้แนะในข้อบกพร่องของผู้เรียน การจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้ออกมานำเสนอแนวคิดของผู้เรียนแต่ละคนหรือแนวคิดของกลุ่มก็เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนควรปฏิบัติให้มีบ่อยๆ เพราะในการนำเสนอแต่ละครั้ง ผู้เรียนมีโอกาสร่วมแสดงแนวคิดเสริมเพิ่มเติมร่วมกัน หรือซักถามหาข้ออภิปรายขัดแย้งด้วยเหตุและผล ผู้สอนมีโอกาสเสริมความรู้ ขยายความหรือสรุปประเด็นสำคัญที่เป็นความคิดรวบยอดของสาระที่นำเสนอ นั้น ทำให้การเรียนรู้ขยายในวงกว้างและลึกมากขึ้น ผู้เรียนสามารถนำความรู้หรือแนวคิดที่ได้จากการนำเสนอ นั้นไปประยุกต์หรือเป็นแบบอย่างในการปฏิบัติได้

สรุปได้ว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการคิดเป็นสิ่งสำคัญเพื่อให้ผู้เรียน ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ของตนเองต่อไป

การส่งเสริมพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นกระบวนการทางสมองเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการรับรู้จากสารแล้วสมองจัดกระทำกับข้อมูล หรือสิ่งเร้าที่รับเข้ามาเป็นกระบวนการทางสติปัญญาของผู้เรียนที่ใช้ในการสร้างความหาย ความเข้าใจสรรพสิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์การคิดวิเคราะห์ เป็นวิธีการหรือกระบวนการเป็นทักษะความสามารถที่สามารถส่งเสริมพัฒนาได้ การพัฒนาทักษะดังกล่าวแก่นักจิตวิทยา และนักการศึกษาได้เสนอแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับการคิดเพื่อนำไปสู่การประยุกต์ใช้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ (สุวัฒน์ วิวัฒนานนท์. 2550)

1. ทฤษฎีการคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการรู้คิด ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะพิสัยของผู้เรียน ส่งเสริมต่อความสามารถทางการคิดที่บลูมจำแนกไว้ 6 ระดับ คำถามในแต่ละระดับมีความซับซ้อนแตกต่างกันได้แก่

ระดับที่ 1 ระดับความรู้ความจำ แยกเป็นความรู้ในเนื้อหาและความรู้ในข้อเท็จจริงเฉพาะในความรู้ในวิธีดำเนินการ

ระดับที่ 2 ระดับความเข้าใจแยกเป็น การแปลความ การตีความและการขยายความ

ระดับที่ 3 ระดับการนำไปใช้

ระดับที่ 4 ระดับการวิเคราะห์ แยกเป็นวิเคราะห์ส่วนประกอบ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ และวิเคราะห์หลักการ



ระดับที่ 5 ระดับการสังเคราะห์ แยกเป็นการสังเคราะห์การสื่อความหมายการสังเคราะห์แผนงาน และการสังเคราะห์ความสัมพันธ์

ระดับที่ 6 ระดับการประเมินค่า แยกเป็น การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายในและข้อเท็จจริงภายนอก

การที่ผู้เรียนจะมีทักษะในการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ ผู้เรียนจะต้องสามารถวิเคราะห์และเข้าใจสถานการณ์ใหม่ หรือข้อความจริงได้ ดังนั้น การให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใดหรือหลายระดับ อาจจะต้องประสานข้อมูลความรู้ในลักษณะรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดจำพวก การแปล การตีความ การประยุกต์ การวิเคราะห์ส่วนย่อย และความสัมพันธ์ เพื่อสร้างความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ สู่การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินผลตามจุดมุ่งหมายการศึกษาของบลูม โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการวิเคราะห์จะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ เพราะเป็นการพัฒนาความสามารถในระดับการมีเหตุผล และเป็นการเรียนรู้ที่คงทนของแต่ละบุคคล แม้จะจำรายละเอียดของความรู้ไม่ได้ จึงต้องเรียนรู้วิธีการคิดวิเคราะห์และภายใต้สภาวะใดที่ต้องนำความสามารถในการคิดวิเคราะห์มาใช้ (สวัณน์ วิวัฒนานนท์. 2550 ; อ้างอิงมาจาก Bloom and others. 1956)

Bloom และคณะ (สวัณน์ วิวัฒนานนท์. 2550 ; อ้างอิงมาจาก Bloom and others. 1995) ได้จัดลำดับความสามารถทางการคิดของบุคคลเป็น 6 ระดับ ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานดั้งเดิมเกี่ยวกับเรื่องนั้น
2. ความเข้าใจข้อเท็จจริงในเรื่องนั้น
3. การนำข้อเท็จจริงนั้นไปแก้ไขปัญหาหรือนำไปใช้ในเรื่องอื่น
4. การวิเคราะห์ข้อทดสอบข้อเท็จจริงในความสัมพันธ์หรือในสถานการณ์ที่

แตกต่างกัน

5. การสังเคราะห์สิ่งใหม่หรือการสร้างความคิดใหม่ที่อยู่บนพื้นฐานความเข้าใจในข้อเท็จจริงนั้น

6. การประเมินคุณค่าของข้อมูล ความคิดหรือผลผลิต

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดของเพียเจท์ (Piaget's Theory of Intelligence)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดของ Piage (สวัณน์ วิวัฒนานนท์. 2550 ; อ้างอิงมาจาก Piage. 1972) เชื่อว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของคนลักษณะเดียวกัน ในช่วงอายุเท่ากัน และแตกต่างกัน ในช่วงอายุต่างกัน อันเป็นผลมาจากการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับสิ่งแวดล้อม เริ่มจากการสัมผัสการคิดอย่างเป็นรูปธรรม พัฒนาสู่การคิดที่เป็นนามธรรม โดยผู้เรียนพยายามปรับตัว ให้เกิดสภาวะสมดุลด้วยกระบวนการดูดซึมภาพและเหตุการณ์ต่างๆ เข้าไว้ในความคิดของตน และกระบวนการปรับความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งใหม่ Piage จึงจัดกระบวนการทางสติปัญญาและความคิดออกเป็น 4 ชั้น ดังนี้

ชั้นที่ 1 ชั้นใช้ประสาทสัมผัส เป็นระยะพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 2 ปี โดยใช้ประสาทสัมผัสต่างๆ เช่น การฝึกหยิบสิ่งของ การฝึกการไต่ยืน และการมอง



ขั้นที่ 2 ขั้นควบคุมอวัยวะต่างๆ เริ่มอายุตั้งแต่ 2 ปี จนถึง 7 ปี มีการพัฒนาสมองที่ใช้ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัยและการทำงานของอวัยวะต่างๆ เช่น นิสัย การขับถ่าย การเล่นกีฬา ที่เป็นการฝึกใช้อวัยวะต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์กันภายใต้การควบคุม คุณสมบัติของบุคคลที่เอื้อต่อการคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547) กล่าวว่า คุณสมบัติของบุคคลที่เอื้อต่อการคิดวิเคราะห์ ดังนี้

1. ความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์ การคิดวิเคราะห์ที่ดีผู้คิดวิเคราะห์จะต้องมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานในเรื่องนั้นเพราะจะช่วยกำหนดขอบเขตการวิเคราะห์ จำแนกแจกแจงองค์ประกอบ จัดหมวดหมู่ ลำดับความสำคัญ หรือหาสาเหตุของเรื่องราวเหตุการณ์ได้ชัดเจน
2. ช่างสังเกต ช่างสงสัย ช่างไต่ถามช่างสังเกต สามารถเห็นหรือค้นหาความผิดปกติของสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่ดูอย่างผิวเผินแล้วเหมือนไม่มีอะไรเกิดขึ้นช่างสงสัย เมื่อเห็นความผิดปกติแล้วไม่ละเลย หยุดคิดพิจารณาช่างไต่ถาม ขอบตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่เกิดขึ้นอยู่เสมอ เพื่อนำไปสู่การขบคิดค้นหาความจริงในเรื่องนั้น
3. ความสามารถในการตีความการตีความเกิดจากการรับข้อมูลเข้ามาทางประสาทสัมผัส สมองจะทำการตีความข้อมูล โดยวิเคราะห์เทียบเคียงกับความทรงจำหรือความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องในเรื่องนั้น เกณฑ์ที่ใช้เป็นมาตรฐานในการตัดสินจะแตกต่างกันไปตามความรู้ ประสบการณ์ และค่านิยมของแต่ละบุคคล
4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลการคิดวิเคราะห์จะเกิดขึ้นเมื่อพบสิ่งที่มีความคลุมเครือ เกิดข้อสงสัย ตามมาด้วยคำถาม ต้องค้นหาคำตอบหรือความน่าจะเป็นว่ามีความเป็นมาอย่างไร เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น

สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีความสำคัญต่อกระบวนการคิดและการเรียนรู้ของผู้เรียน และส่งผลต่อการคิดระดับที่สูงขึ้น สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้การคิดวิเคราะห์ โดยเน้นการฝึกความคิดเกี่ยวกับการแก้โจทย์ปัญหาทั่วไป เพื่อฝึกให้เด็กได้คุ้นเคยกับโครงสร้างการคิด และเห็นโครงสร้างวิธีคิดแบบต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น จึงนำหลักการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของบลูม ดังที่กล่าวมาแล้วไปใช้เป็นแนวทางในการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ในงานวิจัยครั้งนี้

สไตล์การสอน (Teaching Styles)

1. ความหมายสไตล์การสอน

ทพัยรัตน์ เทพสถิต (2542) ได้ให้ความหมายว่า สไตล์การสอนหรือรูปแบบการสอน หมายถึง แนวทางปฏิบัติที่ผู้สอนแต่ละคนใช้ โดยได้พัฒนามาจากแนวความคิด และเจตคติ ซึ่งเป็นผลของการเรียนรู้ การวินิจฉัยสภาพแวดล้อมต่างๆ ผสมผสานกับบุคลิกภาพเฉพาะของบุคคล ทำให้เป็นวิถีทางที่บุคคลนั้นปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอ มีเอกลักษณ์ กลายเป็นแบบฉบับเฉพาะตนที่ไม่เหมือนผู้อื่น

กองวิจัยทางการศึกษา กรมวิชาการ (2543) ได้ให้ความหมายว่า สไตล์การสอนหรือรูปแบบการสอน (Teaching styles) ว่า หมายถึง พฤติกรรมการถ่ายทอดความรู้ หรือการชี้แนะวิชาการที่ครูใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์การสอน หรือให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้



พรสวรรค์ เฟ่งพิศ (2549) ได้ให้ความหมายว่า สไตล์การสอนหรือลีลาการสอน หมายถึง คุณลักษณะการสอน ที่ครูผู้สอนได้ระดมองค์ความรู้และความสามารถต่างๆ อย่างที่มีอยู่ในตัวตนเอง และส่วนที่ได้พัฒนาฝึกฝนเพิ่มเติมมาจัดเป็นกระบวนการวิธีสอนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้และมีความเข้าใจในวิชาที่ทำการสอนนั้นจนสามารถปฏิบัติได้และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของเป้าหมายของแผนการเรียนการสอน

Kurt (2006) ได้ให้ความหมายว่า สไตล์การสอน หมายถึง คุณลักษณะและคุณภาพที่ครูมีและแสดงออกในการจัดการเรียนรู้ภายใต้สิ่งแวดล้อมที่สอดคล้องกัน โดยไม่คำนึงถึงสถานการณ์ มีความสอดคล้องกับบุคคลและปรัชญาการศึกษา

Matt and other (1993) ได้ให้ความหมายว่า สไตล์การสอนของครู หมายถึง ความชื่นชอบที่จะนำไปสู่พฤติกรรมในการสอน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่มาจากความเชื่อ ทศนคติ แรงบันดาลใจ ประวัติส่วนตัว และสังคมวัฒนธรรม

Grasha (1996) ได้ให้ความหมายว่า สไตล์การสอน หมายถึง รูปแบบหนึ่งของความ ต้องการ ความเชื่อ และพฤติกรรมที่แสดงออกของครูในห้องเรียน

Samuel (2003) ให้ความหมายของสไตล์การสอนว่า หมายถึง วิธีการหรือกระบวนการที่ครูนำไปใช้เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ต่อวันของบทเรียน โดยการรวมเอามุมมองหนึ่งของความเชื่อ และแนวทางเพื่อให้เกิดการบรรลุผลสูงสุดในกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งสไตล์การสอนเป็นคุณลักษณะส่วนบุคคลของครูแต่ละคนที่มีความแตกต่างกันออกไป

Conti (2004) ได้ให้ความหมายว่า สไตล์การสอนจะครอบคลุมไปถึงการแสดงออกที่เกิดจากความเชื่อของครูเกี่ยวกับการเรียนการสอน ซึ่งจะมีการเชื่อมโยงโดยตรงกับปรัชญาการศึกษาของครู

Virginia (2004) ได้ให้ความหมายว่า สไตล์การสอน หมายถึง แนวทางการสอนของครูวิธีสอนซึ่งประกอบไปด้วยลักษณะเฉพาะที่มีความโดดเด่น ซึ่งส่งผลต่อการนำเสนอข้อมูล และวิธีการในการสื่อสารกับนักเรียน โดยที่ลักษณะและรูปแบบของสไตล์การสอนจะมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนอย่างชัดเจน และแสดงประสิทธิภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน รวมไปถึงการตระหนักรู้ในคุณค่าของตนเอง

Atkinson (2004) ได้ให้ความหมายว่า สไตล์การสอนหมายถึง วิธีการที่แตกต่างและสอดคล้องของแต่ละบุคคลในการเข้ารหัส เก็บข้อมูล และการปฏิบัติ

Brandi and Miller (2006) ได้ให้ความหมายว่า สไตล์การสอน หมายถึง รูปแบบของความ ต้องการ ความเชื่อ และพฤติกรรมแสดงออกของการในการจัดการความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ซึ่งมีอารมณ์เฉพาะหรือการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนเป็นอิทธิพลต่อสไตล์การสอน

จากการศึกษาแนวคิด สไตล์การสอน มีนักวิชาการได้ใช้รูปแบบการเรียกที่แตกต่างกัน เช่น แบบการสอน รูปแบบการสอน วิธีการสอน วิธีการจัดการเรียนรู้ และลีลาการสอน แต่ทั้งนี้นักวิชาการก็ได้ใช้คำศัพท์ที่ตรงกัน คือ Teaching Styles ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของสไตล์การสอน คือ วิธีการหรือรูปแบบพฤติกรรมของครูที่เกิดจากประสบการณ์ แนวคิด ความรู้ ความสามารถ ความเชื่อ และเจตคติ ของลักษณะตัวบุคคลเพื่อเป็นแนวทางในสร้างปฏิสัมพันธ์ผู้เรียนในชั้นเรียนอย่างสม่ำเสมอ อันจะทำให้เกิดการบรรลุวัตถุประสงค์ของการจัดกระบวนการเรียนการสอน



2. ความสำคัญของสไตล์การสอน

นักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายถึงความสำคัญของสไตล์การสอนไว้ ดังนี้

ทิสนา แชมมณี (2551) อธิบายถึงความสำคัญของสไตล์การสอนหรือลีลาการสอนว่าเป็นเรื่องที่ครูผู้สอนทุกคนไม่ว่าจะเป็นการสอนระดับใด ควรพิจารณา ไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เพราะเป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้สูงสุดตามศักยภาพของตน โดยการปรับการสอนของตนเองให้สามารถตอบสนองต่อความต้องการที่แตกต่างกันของผู้เรียนให้มาก

Torrance (1965) ได้ชี้ให้เห็นว่าครูที่ดีและมีความกระตือรือร้นจะเป็นผู้ที่รู้ในความจริงที่ว่า เมื่อเปลี่ยนสไตล์การสอนแล้วผู้เรียนที่เป็นคนเรียนช้าและยังไม่เกิดการเรียนรู้จะกลายเป็นผู้ประสบผลสำเร็จทางการเรียนอย่างน่าสนใจ ดังนั้นจึงควรศึกษาสไตล์การเรียนของผู้เรียนที่โย่งไปสู่สไตล์การสอนของครูด้วย

Tanner และ Lindgers (1971) ได้คัดค้านความเชื่อที่ว่าการที่จะให้ผู้เรียนมีความรอบรู้ และไปถึงเป้าหมายร่วมกันได้ จำเป็นต้องใช้สไตล์การสอนแบบเดียวกันนั้นว่าเป็นแนวคิดที่ไม่ตรงกับความเป็นจริง เพราะผู้เรียนแต่ละคนจะสนใจในหัวข้อต่างๆ ของความรู้ที่แตกต่างกัน การใช้สไตล์การสอนอย่างเดียวกันจะเป็นอุปสรรคต่อการไปถึงเป้าหมายของผู้เรียน การสำรวจสไตล์การเรียนที่โย่งไปสู่สไตล์การสอนที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพราะช่วยให้ผู้สอนสามารถเลือกสไตล์การสอนให้เหมาะสมกับสไตล์การเรียนของผู้เรียนแต่ละกลุ่ม ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนในชั้นเรียนประสบความสำเร็จได้

Grasha (1996) ได้อธิบายว่า สไตล์การสอนแสดงให้เห็นถึงคุณภาพที่ยั่งยืนของบุคคล และพฤติกรรมที่ปรากฏถึงวิธีดำเนินกิจกรรมในห้องเรียน ดังนั้นทั้ง 2 สิ่งนี้จะมีส่วนในการแนะนำและจัดการในกระบวนการเรียนการสอนของครู และมีผลกระทบต่อนักเรียนและความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียนด้วย

สรุปได้ว่า สไตล์การสอนที่แตกต่างกัน เป็นการจัดกระบวนการเรียนการสอนที่ทำให้ตอบสนองความสามารถ ความถนัด ความสนใจของผู้เรียนทุกคนที่มีความแตกต่างกัน เพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้

3. องค์ประกอบของสไตล์การสอน

Grasha (1996) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของสไตล์การสอนไว้ ดังนี้

1. รูปแบบทั่วไปของพฤติกรรมในชั้นเรียน (General Modes of Classroom Behavior) สไตล์เป็นสัญลักษณ์ของนิสัยส่วนบุคคลที่แสดงออกชัดเจนและเปิดเผยในการจัดการศึกษา

2. ลักษณะเฉพาะที่สัมพันธ์กับความนิยมของผู้สอน (Characteristics Associated with a Popular Instructor) โดยปกติบุคคลดังกล่าวมีลักษณะที่เพื่อนร่วมงานและนักเรียนพิจารณาแล้วว่าเป็นเอกลักษณ์และน่าสนใจ

3. วิธีการสอน (The Teaching Methods Employed) กิจกรรมการเรียนการสอน การฝึกฝนที่ชื่นชอบของครู สามารถอธิบายสไตล์การสอนของครูได้ ซึ่งอาจจะเป็นการบรรยาย การอภิปราย หรือบางครั้งก็ตั้งคำถามแบบโสกราตีส ซึ่งสไตล์การสอนอาจมีความหมายเหมือนกับวิธีการสอนที่ใช้ในชั้นเรียน

4. พฤติกรรมทั่วไป (Behaviors Common to All College Faculty) โดยส่วนใหญ่จะมีการทำวิจัยเกี่ยวกับลักษณะนิสัยของครูเกี่ยวกับประสิทธิภาพการสอนเช่น การจัดระบบข้อมูล



ของครู ความชัดเจนของการนำเสนอ ความกระตือรือร้น และความสามารถในการพัฒนาความสัมพันธ์กับนักเรียน การเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมดังกล่าวจะกลายเป็นเครื่องหมายที่จะจำแนกสไตล์การสอนของครูแต่ละคนได้

5. บทบาทการแสดงออกของครู (The Roles Teachers Play) บทบาทการแสดงออกที่สอดคล้องกับพฤติกรรมที่แนะนำและชี้ทางความคิด และพฤติกรรมที่แสดงออกในสถานการณ์เฉพาะ ในกระบวนการเรียนการสอนที่มีความหลากหลาย เมื่อครูมีความยืดหยุ่นก็จะสามารถแสดงบทบาทต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของสถานการณ์ต่างๆ ในชั้นเรียนได้

6. บุคลิกลักษณะ (Personality Traits) ลักษณะนิสัยที่พบในทฤษฎีบุคลิกภาพที่ได้รับการยอมรับ ได้ถูกนำไปอธิบายสไตล์ของครูในวิทยาลัย หรือผลที่ได้จากการสังเกตหรือการสัมภาษณ์ของครูที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เช่น อุปนิสัยที่จะช่วยให้สามารถเข้าใจความแตกต่างที่มีอยู่ในหมู่ของครูอาจารย์ได้

7. แม่แบบของจิตใต้สำนึก (Archetypal Forms) รูปแบบพื้นฐานหรือโมเดลการสอนจะแสดงให้เห็นระดับความแตกต่างกันของครู ครูทั้งหมดจะรับเอาหรือสำเนาพื้นฐานเหล่านี้ (ครูเป็นศูนย์กลาง นักเรียนเป็นศูนย์กลาง) ความแตกต่างในรูปแบบที่เป็นแบบฉบับที่เกิดขึ้นนี้เกิดจากการตีความของครูผู้สอนแต่ละคน ซึ่งจะมีความแตกต่างกัน

8. การใช้คำพูดเปรียบเทียบในการสอน (Metaphors for Teaching) ความคล้ายคลึงกัน การเปรียบเทียบ การแฝงคติ และรูปแบบอื่นๆ ของการเปรียบเทียบทางภาษาสามารถนำไปอธิบายพฤติกรรมของครูได้ ซึ่งการเปรียบเทียบดังกล่าวจะสะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อ ทศนคติ และค่านิยมของครู ดังนั้น การเกิดขึ้นของแบบอย่างส่วนตัวในการสอนและกระบวนการเรียนรู้สามารถชี้แนะและควบคุมการกระทำของครูได้

องค์ประกอบ 6 ด้าน ที่ประกอบเป็นสไตล์การสอน (Teaching Styles) ของครูควบคู่กับสไตล์การเรียนรู้ (Learning Styles) ได้แก่

1. การวางแผนการสอนของครู
2. วิธีที่ครูใช้ในการสอน
3. การจัดบรรยากาศในการเรียนการสอน
4. การใช้เทคนิคในการประเมินผลการเรียนรู้
5. รูปแบบในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน
6. ความเชื่อในปรัชญาการศึกษาของครูผู้สอน (พรสวรรค์ เฟ่งพิศ. 2549 ;

อ้างอิงมาจาก Dunn and Dunn. 1993) และมีผู้กล่าวเกี่ยวกับองค์ประกอบของสไตล์การสอนไว้ว่า ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ ปฏิกริยาทางความรู้สึก (sensitivity) และการบูรณาการ (inclusion) โดยที่องค์ประกอบด้านปฏิกริยาทางความรู้สึกนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของครูในการแสดงความรู้สึกร่วมกันกับลักษณะของผู้เรียน ส่วนองค์ประกอบด้านความครอบคลุมขึ้นอยู่กับความตั้งใจและความสามารถในการใช้กลยุทธ์การเรียนการสอนที่ใช้ประโยชน์จากลักษณะของกลุ่ม (Matt and others. 1993 ; อ้างอิงมาจาก Heimlich. 1990)

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของสไตล์การสอน มีส่วนประกอบ ดังนี้ การวิเคราะห์ตัวผู้เรียน การวางแผนการสอน วิธีการสอน บรรยากาศในชั้นเรียน เทคนิคการวัดและประเมินผล ลักษณะการสอน และความเชื่อในปรัชญาการศึกษาของครูผู้สอน



4. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับสไตล์การสอน

นักจิตวิทยาและนักการศึกษาหลายท่านที่ได้ทำการศึกษาค้นคว้าในเรื่องสไตล์การสอน (Teaching Styles) แต่ละท่านได้ศึกษาและวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่จะทำให้เกิดผลที่ตั้งเป้าหมายไว้แก่ผู้เรียนแตกต่างกันไป ดังต่อไปนี้

1. สไตล์การสอนที่จำแนกตามช่องทางการรับรู้ของผู้เรียน (Teaching styles of perceptual pathways or learning modality)

สไตล์การสอนนี้มีทฤษฎีพื้นฐานตั้งอยู่บนแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่อาศัยการรับรู้ข้อมูลและประสบการณ์ต่างๆ ผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น กาย การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีการรับรู้ และนำสิ่งที่รับรู้เข้าไปสู่กระบวนการทางสมอง เพื่อประมวลผลข้อมูล บุคคลแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และจิตใจ ซึ่งส่งผลต่อลักษณะและกระบวนการรับรู้ในแต่ละบุคคล ซาเล็ม (Samuel. 2003 ; อ้างอิงมาจาก Salem. 2001) ได้จำแนกประเภทของสไตล์การสอนไว้ 6 แบบตามการรับรู้ของผู้เรียน ดังนี้

1.1 สไตล์การสอนที่เน้นการมองเห็น (Visual teaching style) โดยที่ครูจะนำเสนอบทเรียนผ่านรูปภาพ ภาพวาด แผนผัง หรือภาพประกอบที่เกี่ยวข้องอื่นๆ

1.2 สไตล์การสอนที่เน้นการได้ยิน (Auditory teaching style) ครูมักจะบรรยายหรือให้คำอธิบายเกือบตลอดเวลา

1.3 สไตล์การสอนที่เน้นการสัมผัส (Tactile teaching style) โดยที่ครูมักจะเลือกใช้มือในการทำกิจกรรมต่างๆ

1.4 สไตล์การสอนที่เน้นการเคลื่อนไหว (Kinesthetic teaching style) โดยที่ครูจะมีส่วนร่วมกับผู้เรียนในการเคลื่อนไหวทางร่างกายในการเรียนรู้เรื่องต่างๆ

1.5 สไตล์การสอนที่เน้นกิจกรรมกลุ่ม (Group teaching style) ครูมักจะจัดกิจกรรมให้มีการปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียน และใช้เทคนิคการสอนหลากหลายในการสอนบทเรียน

1.6 สไตล์การสอนที่เน้นการเรียนรู้เป็นรายบุคคล (Individual teaching style) ครูจะเน้นให้ผู้เรียนท่องจำบทเรียน โครงงานรายบุคคล หรือการมอบหมายหน้าที่อื่น ๆ

2. สไตล์การสอนตามแนวคิดของ McCarthy

McCarthy ได้นำแนวคิดวงจรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของโคลบ (Kolb) มาพิจารณาในแง่ของการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยมิติ 2 มิติ คือ การรับรู้ (Perception) และกระบวนการ (Processing) เนื่องจากการเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการรับรู้ข้อมูล และจากการนำข้อมูลเหล่านั้นไปดำเนินการประมวลผล การรับรู้เกิดขึ้นได้ 2 ทาง คือ จากประสบการณ์ตรง (Concrete experience) และจากความคิดรวบยอดที่เป็นนามธรรม (Abstract conceptualization) ซึ่งแทนด้วยแกนตั้ง (y) ส่วนกระบวนการเรียนรู้นั้น เกิดขึ้นได้จากการปฏิบัติจริง (Active experimentation) และจากการเฝ้าสังเกต (Reflective observation) ซึ่งแทนด้วยแกนนอน (x) เมื่อแกนทั้งสองตัดกันทำให้เกิดพื้นที่ 4 ส่วนที่อธิบายแบบหรือลีลาการเรียนรู้ของบุคคลได้ 4 แบบ คือ แบบถนัดจินตนาการ แบบถนัดคิดวิเคราะห์ แบบถนัดใช้สามัญสำนึก และแบบถนัดปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ (ทิสนา แชมมณี. 2551 ; อ้างอิงมาจาก McCarthy. 1980)



McCarthy ได้พัฒนารูปแบบการสอนที่เรียกว่า 4 MAT SYSTEM ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ตามวงจรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ของโคลบ์ แต่แม็คคาร์ธีได้ประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับการทำงานของสมองมาใช้ด้วย โดยนำแต่ละขั้นตอนมาแบ่งเป็น 2 ขั้นตอนย่อย ประกอบด้วยขั้นตอนที่ประกอบด้วยกิจกรรมส่งเสริมการทำงานของสมองซีกซ้าย และขั้นตอนที่ใช้สมองซีกขวา ทำให้การเรียนการสอนตามรูปแบบนี้ มีทั้งหมด 8 ขั้นตอน ซึ่งจะช่วยส่งเสริมให้พัฒนาการทำงานของสมองทั้งสองซีกมีความสมดุล สไตล์การสอนหรือวิธีการสอนของครู จึงต้องมี 4 แบบ เพื่อตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนี้

1. สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Teaching of imaginative learner) เรียนรู้จากประสบการณ์และการเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง โดยที่จะดำเนินการดังนี้

1.1 การสร้างประสบการณ์ให้ผู้เรียนเห็นคุณค่าของการเรียนด้วยตนเอง สามารถตอบคำถาม “Why” ได้ (พัฒนาสมองซีกขวา)

1.2 การวิเคราะห์ประสบการณ์และสะท้อนความคิดจากประสบการณ์ (พัฒนาสมองซีกซ้าย)

2. สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดคิดวิเคราะห์ (Teaching of analytic learner) นำประสบการณ์ไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด โดยที่จะดำเนินการดังนี้

2.1 การสร้างความคิดรวบยอดจากประสบการณ์ (การพัฒนาสมองซีกขวา)

2.2 การพัฒนาความรู้ ความคิดให้กว้างขึ้นเพื่อตอบคำถาม “What” ได้ (พัฒนาสมองซีกซ้าย)

3. สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (Teaching of commonsense learner) นำความรู้ความคิดไปสู่การปฏิบัติ โดยที่จะดำเนินการดังนี้

3.1 การวางแผน และการลงมือปฏิบัติตามกรอบความคิดที่กำหนด (พัฒนาสมองซีกซ้าย)

3.2 การสร้างสรรค์ชิ้นงานของตนเอง สามารถตอบคำถามของ “HOW” ได้ (พัฒนาสมองซีกขวา)

4. สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ (Teaching of dynamic learner) การเรียนรู้จากประสบการณ์ไปประยุกต์ ใช้โดยที่ครูจะดำเนินการดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ผลงาน กระบวนการทำงาน พัฒนาแนวทางและการวางแผนในการนำผลงานไปใช้ในสถานการณ์จริง และลงมือปฏิบัติตามแผน (พัฒนาสมองซีกซ้าย)

4.2 การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น ชื่นชมกันและกัน สามารถตอบคำถาม “if” ได้ (พัฒนาสมองซีกขวา)

3. สไตล์การสอนตามของ Grasha และ Reichman

Grasha (1996) ได้ศึกษาสไตล์การสอนของครูที่เกิดจากพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก และได้รับการอ้างอิงอย่างกว้างขวาง โดยจำแนกสไตล์การสอนได้ดังนี้



1. สไตล์การสอนแบบผู้เชี่ยวชาญ (Expert) เป็นรูปแบบการสอนที่ผู้สอนมีกระบวนการให้ความรู้และการพัฒนาทักษะที่ผู้เรียนต้องการมีความพยายามอย่างมุ่งมั่นที่จะรักษาสถานะของผู้เชี่ยวชาญไว้ตลอดเวลา ใช้วิธีการสอนที่แสดงความซับซ้อนของความรู้ที่ตนเองมีอยู่โดยการท้าทายผู้เรียน เพื่อที่จะพยายามยกระดับความสามารถของผู้เรียน เป็นผู้สอนที่ทำให้ความสนใจกับถ่ายทอดข้อมูลความรู้และรับรองว่าผู้เรียนจะได้รับความรู้และการเตรียมพร้อมในการจบการศึกษาเป็นอย่างดี

จุดเด่น : ผู้สอนเป็นผู้มีความข้อมูล ความรู้ และความเชี่ยวชาญในกระบวนการเฉพาะด้าน

จุดด้อย : ถ้าพยายามจะแสดงความรู้ที่ตนเองมีอยู่มากเกินไปอาจจะทำให้ผู้เรียนรู้สึกกลัวที่จะเรียนรู้เนื่องจากความรู้หรือประสบการณ์ของผู้เรียนอาจจะน้อยมากหรือไม่มีเลย อาจไม่จำเป็นที่จะต้องแสดงสิ่งที่ต้องการให้เรียนรู้จนกว่าผู้เรียนจะค้นพบด้วยตนเอง

2. สไตล์การสอนแบบผู้มีอำนาจ (Formal Authority) เป็นรูปแบบการสอนที่ผู้สอนจะแสดงบทบาทเป็นผู้นำ เพราะเหตุเข้าใจว่าเป็นบทบาทเฉพาะของผู้สอนตามหน้าที่ครูเป็นผู้สอนที่ให้ความสนใจกับเงื่อนไขในการเสริมแรงทางบวกและการเสริมแรงทางลบ ให้ความสำคัญในจุดมุ่งหมายของรายวิชาและความรู้ที่ได้มาจากการอ่านหรือการศึกษาของผู้สอน มีความคาดหวังกับสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตของผู้เรียน และมีกฎระเบียบเข้มงวดในการควบคุมผู้เรียน ให้ความสนใจกับความถูกต้องของความรู้ของผู้เรียน โดยที่ผู้สอนยอมรับได้ มีวิธีการที่มีมาตรฐานสูงที่จะนำไปสู่วัตถุประสงค์และองค์ประกอบของการเรียนรู้ของผู้เรียน

จุดเด่น : มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจนในความคาดหวังในการจัดการเรียนรู้ และยอมรับ การกระทำตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

จุดด้อย : มีความเข้มงวดสูง สอนตามมาตรฐานที่กำหนด และปราศจากการยืดหยุ่นในการควบคุมผู้เรียน

3. สไตล์การสอนแบบผู้เป็นแบบอย่างส่วนบุคคล (Personal Model) เป็นผู้สอนที่มีความเชื่อว่า “การสอนโดยมิใช่ผู้สอนเป็นต้นแบบ” จะกำหนดรูปแบบสำหรับ ต้องคิดอย่างไร ต้องปฏิบัติอย่างไร ผู้สอนจะตรวจสอบ แนะนำ ควบคุม โดยแสดงว่าจะต้องทำอะไรและให้คำแนะนำในการสนับสนุนผู้เรียน และ พยายามให้ผู้เรียนพยายามเลียนแบบจากตนเองให้มากที่สุด

จุดเด่น : ให้ความสำคัญของการแนะนำ สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ให้เป็นไปตามแบบจำลองที่ตนกำหนดขึ้น

จุดด้อย : ให้ความสำคัญของต้นแบบ ซึ่งคิดว่าจะเป็นการเรียนที่ดีที่สุดสำหรับผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนบางคนอาจไม่สามารถเลียนแบบจากต้นแบบตามมาตรฐานของผู้สอนได้

4. สไตล์การสอนแบบผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) ให้ความสำคัญของธรรมชาติผู้เรียนและการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน แนะนำและควบคุมผู้เรียนโดยวิธีตั้งคำถาม สืบค้นความรู้ การเลือกวิธีการเรียนรู้ และ ให้กำลังใจในการพยายามพัฒนาให้ไปถึงที่ การเรียนรู้ตามความคาดหวัง มีจุดมุ่งหมายสำคัญในการพัฒนาความสามารถผู้เรียน โดยให้อิสระผู้เรียน ในการริเริ่ม และ มีความรับผิดชอบ ในงานที่ได้รับมอบหมาย โดยผู้สอนทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษาถึงวิธีการเรียน พยายามให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพิสูจน์สิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง โดยทำหน้าที่สนับสนุนและให้กำลังใจในสิ่งที่ควร



จุดเด่น : ผู้สอนเป็นผู้ที่มีความยืดหยุ่น ให้ความสำคัญของความ ต้องการของผู้เรียนเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญ และชอบที่จะเลือกวิธีการสอนหลากหลายรูปแบบสำหรับ การสอน

จุดด้อย : ใช้เวลามากในการสอน เป็นการเสริมแรงทางบวกด้านเดียว และไม่รับรองผลในการสอนวิธีนี้เสมอไป

5. สไตล์การสอนแบบผู้เป็นตัวแทน (delegators) ให้ความสำคัญกับ พัฒนาการของผู้เรียนในด้านร่างกายและจิตใจด้วยตนเอง ผู้เรียนจะมีอิสระในการทำงานในโครงการงาน รายวิชา หรือมีการปกครองกันเองภายในทีมงาน ผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้ความช่วยเหลือตามที่ผู้เรียนแต่ ละคนต้องการ

จุดเด่น : ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตัวเองและมีอิสระในการเรียนรู้

จุดด้อย : อาจทำให้เกิดความเข้าใจในผิดในความพร้อมของผู้เรียนที่จะ เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนบางคนอาจวิตกกังวลในการมีอิสระในการปกครองตนเอง

4. สไตล์การสอนตามแนวคิดของ Dunn และ Dunn

Dunn และ Dunn ได้สนใจศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบหรือปัจจัยอันเป็นบริบท หรือสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสไตล์การเรียนรู้ และได้แบ่งสไตล์การสอนจากองค์ประกอบ 6 ด้าน ได้แก่ 1) การวางแผนการสอน 2) วิธีการสอน 3) บรรยากาศในการสอน (การจัดชั้นเรียน การจัด กลุ่มผู้เรียน และสภาพแวดล้อมในการสอน) 4) เทคนิคการประเมินผล 5) ลักษณะการสอน 6) ปรัชญาการศึกษา และแบ่งสไตล์การสอนของครูเป็น 5 แบบ คือ

1. It (Individual teacher) หมายถึง ผู้สอนที่มีสไตล์การสอนเป็นแบบฉบับ ของตนเอง มีเอกลักษณ์ในการสอนเฉพาะตัว สอนโดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. Sit (Somewhat Individualized teacher) หมายถึง ผู้สอนที่มีสไตล์ การสอนค่อนข้างจะเป็นแบบฉบับของตนเอง แต่ยังไม่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวทั้งหมด

3. Tst (Transitional teacher) หมายถึง ผู้สอนที่กำลังจะเปลี่ยนสไตล์การ สอนจากแบบเก่า ๆ ไปสู่แบบใหม่ ๆ เช่น มีการบรรยายในชั้นเรียนน้อยลง มีการจัดกิจกรรมบ้าง เริ่มให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิดมากขึ้น เป็นต้น

4. STt (Somewhat Transitional teacher) หมายถึง ผู้สอนที่ยังมีสไตล์ การสอนค่อนข้างไปทางแบบเก่า เช่น ยังนิยมการบรรยายในชั้นเรียน มีการจัดกิจกรรมนั้น เรียนน้อยมาก

5. Tdt (Traditional teacher) หมายถึง ผู้สอนไม่ยอมเปลี่ยนแปลงวิธีการ จัดการเรียนการสอน ยังยึดติดกับวิธีการสอนแบบเก่า ๆ ใช้การบรรยายเป็นหลัก ไม่เปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์หรือลงมือปฏิบัติ ยึดเนื้อหาตามหลักสูตร คอยกังวลว่าผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาได้ไม่ ครบ ประเมินผู้เรียนด้วยระบบเกรด (พรสวรรค์ เฟ่งพิศ. 2549 ; อ้างอิงมาจาก Dunn and Dunn. 1993)

5. สไตล์การสอนตามแนวคิดของ Mosston และ Ashworth

Mosston และ Ashworth ได้กำหนดทฤษฎี "แถบหลากสีของสไตล์การสอน" (The Spectrum of Teaching Styles) จากสไตล์การสอนแบบเข้มงวด (command style) จนถึงสไตล์การสอนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self teaching style) ซึ่งลักษณะเหล่านี้จะแตกต่างกัน



กันในแง่ของข้อตกลงในการสอนและพฤติกรรมการเรียนรู้ สไตล์การสอนจะเปลี่ยนรูปแบบจากการควบคุมอย่างเข้มงวดโดยครูในรูปแบบของการออกคำสั่งไปเป็นสไตล์การสอนที่ให้เสรีภาพที่สมบูรณ์ในการเรียนรู้ของผู้เรียน Mosston และ Ashworth ได้แบ่งสไตล์การสอนออกเป็น 11 แบบ ซึ่งสไตล์การสอนแต่ละแบบจะมีลักษณะเฉพาะที่เหมาะสมกับสภาพบางอย่าง เช่น สารการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ ความถนัดของนักเรียน โดยที่ครูจะใช้วิจารณญาณที่ดีที่สุดเพื่อเลือกรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด อย่างไรก็ตาม สไตล์การสอนที่ระบุข้างต้นสามารถอธิบายในแง่ของบรรยากาศการเรียนรู้ โดยจะประยุกต์ใช้สไตล์การสอนเหล่านี้ในระบบการเรียนการสอนที่มีการดัดแปลงให้เหมาะสม เช่น สไตล์การสอนที่เน้นให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกหัวข้อศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่มีการควบคุมของผู้สอน แต่ก็ไม่สามารถใช้ได้กับทุกระบบการเรียนการสอน ในระบบการเรียนการสอนนั้น ครูผู้สอนจะเป็นคนออกแบบและจัดทำบทเรียน ดังนั้นการค้นพบที่บริสุทธิ์จริง ๆ ไม่อยู่ในระบบดังกล่าว ซึ่งประเภทของสไตล์การสอนที่เรียกว่า แถบหลากสีของสไตล์การสอน (The Spectrum of Teaching Styles) ประกอบไปด้วย 2 ประเภทใหญ่ ๆ โดยใช้การค้นพบความรู้ของนักเรียนเป็นเกณฑ์ ประกอบไปด้วย

1. สไตล์การสอนแบบเน้นการถอดแบบ (Reproduction) ประกอบไปด้วย สไตล์การสอน 5 แบบ ได้แก่

1.1 สไตล์การสอนแบบควบคุม (Style A : Command) เป็นสไตล์การสอนที่เน้นประสิทธิภาพ และความแม่นยำในการเรียนรู้ โดยการซ้ำย้ำทวนบทเรียน การฝึกฝน หรือ ดำเนินการโดยครูเป็นหลัก

1.2 สไตล์การสอนแบบการฝึกปฏิบัติ (Style B : Practice) เน้นการจัดกิจกรรมเป็นรายบุคคล โดยปฏิบัติตามภาระงานที่ครูกำหนด และครูสะท้อนผลการปฏิบัติภาระงานให้นักเรียนทราบ

1.3 สไตล์การสอนแบบกลุ่ม (Style C : Reciprocal) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เน้นทักษะทางสังคม โดยให้ผู้เรียนตอบสนองต่อบทบาทหน้าที่ที่กำหนดขึ้น โดยได้รับการตอบรับหรือแนะนำทันทีจากครูตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.4 สไตล์การสอนแบบตรวจสอบตนเอง (Style D : Self-check) เน้นการฝึกปฏิบัติเป็นรายบุคคล โดยกำหนดข้อตกลงกับผู้เรียนในการประเมินผลงานตนเอง โดยคำแนะนำของครูตามเกณฑ์ที่ครูกำหนดไว้

1.5 สไตล์การสอนแบบการผนวก Style E : Inclusion เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีความแตกต่างกันทางด้านสติปัญญา และพัฒนาการการเคลื่อนไหวด้านร่างกาย ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนตามระดับความสามารถของตนเอง โดยมีครูเป็นผู้กำหนดระดับการตัดสินใจ และการตัดสินใจในประเมินตนเองของผู้เรียน

2. สไตล์การสอนแบบเน้นการผลิต (Production) ประกอบไปด้วยสไตล์การสอน 6 แบบ ได้แก่

2.1 สไตล์การสอนแบบชี้นำการค้นพบ (Style F: Guided Discovery) มีลักษณะเป็นเชิงตรรกะ และออกแบบการจัดลำดับของชุดคำถามเพื่อนำไปสู่การค้นพบแนวคิดหลักการ ความสัมพันธ์หรือกฎที่ไม่รู้จักมาก่อน



2.2 สไตล์การสอนแบบการค้นพบบรรจบกัน (Style G : Convergent Discovery) การผลิตความคาดหวังหรือความมุ่งหมาย เพื่อตอบคำถามที่ไม่ได้มีประสบการณ์มาก่อน โดยใช้คำถามในรูปแบบการค้นพบต่างๆ เป็นสิ่งกระตุ้นเพื่อให้แก้ไขปัญหา ซึ่งสิ่งกระตุ้นดังกล่าวจะอยู่ภายใต้เงื่อนไขการสืบเปลี่ยนข้อมูล เพื่อสร้างผลผลิตใหม่ หรือการเชื่อมโยงกระบวนการคิดใหม่ ข้อมูลการผลิต และรูปแบบที่อาศัยตรรกะ ซึ่งบางครั้งอาจจะมีข้อผิดพลาดในการคาดเดาคำตอบ หากผู้เรียนได้สัมผัสกับคำถามคำตอบก่อนหน้านี้จะสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะสั้น ๆ ซึ่งสไตล์การสอนแบบ Convergent Discovery จะไม่เหมือน Style B

2.3 สไตล์การสอนแบบการค้นพบที่แตกต่าง (Style H : Divergent Discovery) ผู้เรียนแต่ละคนจะผลิตและค้นพบความแตกต่างที่หลากหลาย เพื่อตอบสนองต่อคำถามเฉพาะหรือสถานการณ์ปัญหาในการดำเนินการคิด

2.4 สไตล์การสอนแบบโครงงาน (Style H : Learner-Designed Individual program) ผู้เรียนจะมีอิสระในการศึกษาปัญหาทั่วไปหรือสถานการณ์ต่างๆ สามารถวางแผนการทำงาน รายละเอียดของแผนหรือโครงการจะเน้นการแก้ไขปัญหาสำหรับเนื้อหาเฉพาะที่ผู้เรียนเป็นผู้เลือกเอง

2.5 สไตล์การสอนแบบผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่ม (Style I : Learner Initiated) เป็นสไตล์การสอนที่ผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ โดยผู้เรียนออกแบบประสบการณ์การเรียนรู้โดยการตัดสินใจของตนเองทั้งหมด ซึ่งรวมถึงการค้นหาคำความจริงในหัวข้อเฉพาะ การวางแผนและตัดสินใจดำเนินการ และเกณฑ์การประเมิน บทบาทของนักเรียนคือการขอรับคำปรึกษาจากครูในการกำหนดประสบการณ์การเรียนรู้

2.6 สไตล์การสอนแบบศึกษาเรียนรู้ด้วยตนเอง (Style J : Self Teaching) สไตล์การสอนแบบนี้จะเปิดโอกาสให้บุคคลที่มีความดีใจและความปรารถนาที่จะสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ของตนเองได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งสไตล์การสอนนี้จะปฏิบัติตามการตัดสินใจของแต่ละบุคคลตามความคาดหวังและความปรารถนาส่วนบุคคล (Mosston & Ashworth, 2002)

6. สไตล์การสอนตามแนวคิดของVan และ Heimlich

Van และ Heimlich พยายามที่จะอธิบายสไตล์การสอนของครู โดยกำหนดองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ ปฏิบัติทางความรู้สึก(sensitivity) และการผนวก (inclusion) โดยองค์ประกอบด้านปฏิบัติทางความรู้สึกนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของครูในการแสดงความรู้สึกร่วมกับลักษณะของผู้เรียน ส่วนองค์ประกอบด้านความครอบคลุมขึ้นอยู่กับความตั้งใจและความสามารถในการใช้กลยุทธ์การเรียนการสอนที่ใช้ประโยชน์จากลักษณะของกลุ่ม ซึ่งได้แบ่งสไตล์การสอนออกเป็น 4 แบบ ได้แก่

6.1 สไตล์การสอนแบบผู้เชี่ยวชาญ (expert) ซึ่งมีปฏิบัติทางความรู้สึกและการผสมผสานต่ำ มักจะมีแนวโน้มที่จะใช้วิธีการบรรยายในการเรียนการสอนสูง

6.2 สไตล์การสอนแบบผู้จัดหา (providers) ซึ่งมีปฏิบัติทางความรู้สึกสูง แต่การผสมผสานต่ำ มักจะจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและมุ่งที่จะสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ มักจะใช้กิจกรรมการอภิปรายกลุ่ม การสาธิต และให้คำปรึกษาแนะนำ

6.3 สไตล์การสอนแบบผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) ซึ่งมีปฏิบัติทาง



ความรู้สึกต่ำ แต่การผสมผสานสูง โดยส่วนมากครูจะเป็นศูนย์กลางและมีวิธีการเรียนการสอนที่ควบคุมด้วยหัวข้อสำคัญของเนื้อหา

6.4 สไตล์การสอนแบบมอบอำนาจ (enablers) ซึ่งมีปฏิริยาทางความรู้สึกและการผสมผสานที่สูง จะเน้นจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง พร้อมทั้งกำหนดกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน (Matt and other. 1993 ; อ้างอิงมาจาก Van and Heimlich. 1990)

7. สไตล์การสอนตามแนวคิดของ Kolb

ทศนา แคมมณี (2551) ได้เสนอสไตล์การสอนตามรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนตามแนวคิดของ Kolb (1984) ซึ่ง Kolb ได้นำเสนอวงจรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential learning cycle) เพื่ออธิบายกระบวนการเรียนรู้ของบุคคลว่า เมื่อบุคคลได้รับประสบการณ์ตรงหรือประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม (Concrete experience) บุคคลจะเรียนรู้จากการสังเกต และการไตร่ตรอง (Reflective observation) ประสบการณ์นั้นและสร้างเป็นความคิดรวบยอด (Abstract conceptualization) ซึ่งบุคคลนั้นสามารถนำไปปรับใช้หรือทดลองใช้ในสถานการณ์ต่างๆ (Active experimentation) อันก่อให้เกิดประสบการณ์ใหม่และเริ่มการเรียนรู้ตามวงจรในรอบใหม่ต่อเนื่องไปเรื่อยๆ ซึ่งสไตล์การสอนมี 4 ขั้นตอนตามวงจรการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ (Experiential learning –base instruction) ได้แก่

7.1 การจัดประสบการณ์ / กิจกรรมการเรียนรู้เชิงรูปธรรม ผู้สอนจัดเตรียมกิจกรรมให้ผู้เรียนเข้าไปมีส่วนร่วมให้ผู้เรียนได้สัมผัส สังเกต และเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลายจากประสบการณ์นั้นด้วยตนเอง

7.2 การอภิปรายสะท้อนความคิด ให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์ร่วมกันสะท้อนความรู้สึก ความคิดเห็น คติวิเคราะห์อภิปราย ทำความเข้าใจในประสบการณ์ที่ได้รับ

7.3 การสร้างความคิดรวบยอด ผู้เรียนร่วมกันคิด เชื่อมโยงประเด็นการเรียนรู้ต่างๆ ที่ได้จากประสบการณ์ และการอภิปรายสรุปเป็นความคิดรวบยอด

7.4 การนำความรู้ไปทดลอง / ประยุกต์ใช้ ผู้เรียนนำความคิดรวบยอดที่ได้ในสถานการณ์ต่างๆ ผู้สอนอาจช่วยสร้างสถานการณ์หรือกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกการนำความรู้ความเข้าใจที่ได้ไปใช้ ผู้สอนสามารถวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละขั้นตอนโดยใช้วิธีการที่เหมาะสม เช่น สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ตรวจสอบความคิดรวบยอดที่ผู้เรียนสรุปได้และนำผลการนำความรู้ไปใช้

จากการศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับสไตล์การสอนของนักการศึกษาต่างๆ ข้างต้น จะเห็นได้ว่าการศึกษาค้นคว้าในเรื่องสไตล์การสอนหรือแบบการสอน (Teaching styles) อย่างหลากหลาย แตกต่างกันไปตามทฤษฎีทางการศึกษา ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาในสไตล์การสอนตามแนวคิดของ McCarthy เพราะเป็นทฤษฎีซึ่งเหมาะสมกับนักเรียนในช่วงอายุดังกล่าว มีผู้นำไปใช้และอ้างอิงกันอย่างกว้างขวาง และเป็นสไตล์การสอนที่นำไปพัฒนาเกี่ยวกับการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้เป็นอย่างดี



5. เครื่องมือสำหรับสำรวจสไตล์การสอน

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการสำรวจสไตล์การสอน มีนักการศึกษาหลายท่านที่ได้ศึกษาและพัฒนา และถูกนำมาประยุกต์ปรับใช้กันอย่างกว้างขวาง มีดังนี้

1. แบบสำรวจสไตล์การสอนของกราดา

Grasha (1996) ได้สร้างแบบสำรวจสไตล์การสอน (TSI : Teaching Styles Inventory) โดยออกแบบเพื่อประเมินด้านทัศนคติและพฤติกรรมเกี่ยวกับการสอนของครู โดยแบบสำรวจดังกล่าวจะกำหนดสถานการณ์ของหลักสูตร 2 หลักสูตร สำหรับตรวจสอบสไตล์การสอนระหว่าง 6-9 เดือนที่ผ่านมา โดยที่หลักสูตรที่ 1 เป็นหลักสูตรที่เน้นการใช้งานเทคโนโลยีในการเรียนการสอน ส่วนหลักสูตรที่ 2 เป็นหลักสูตรที่ไม่เน้นการใช้งานเทคโนโลยีในการเรียนการสอน มีข้อความทั้งสิ้นจำนวน 40 ข้อ ให้ผู้ถูกสำรวจได้ตอบแต่ละข้อตามสถานการณ์ ในแต่ละหลักสูตร โดยแต่ละข้อจะมีคำตอบเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 7 ระดับ และให้บันทึกค่าคะแนนลงใน Scoring Key แล้วรวมคะแนนของแต่ละคอลัมน์ และหาค่าเฉลี่ยเพื่อนำไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ดังตาราง 3

ตาราง 3 เกณฑ์ปกติของคะแนนสไตล์การสอนแต่ละแบบ

สไตล์การสอน	ระดับคะแนน		
	ต่ำ	ปานกลาง	สูง
ผู้เชี่ยวชาญ (Expert)	1.0-3.2	3.3-4.8	4.9-7.0
ผู้มีอำนาจ (Formal Authority)	1.0-4.0	4.1-5.4	5.5-7.0
ผู้เป็นแบบอย่างส่วนบุคคล(Personal Model)	1.0-4.3	4.4-5.7	5.8-7.0
ผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator)	1.0-3.7	3.8-5.3	5.4-7.0
ผู้เป็นตัวแทน (Delegators)	1.0-2.6	2.7-4.2	4.3-7.0

เนื่องจากมีความยุ่งยากพอสมควรในการคำนวณค่าเฉลี่ยจากแบบสำรวจ จึงได้มีการพัฒนาแบบสำรวจดังกล่าวให้เป็นแบบสำรวจสไตล์การสอนแบบออนไลน์ (<http://longleaf.net/teachingstyle.html>) โดยคงจำนวนและลักษณะของคำถามไว้เช่นเดิม แต่ได้เปลี่ยนระดับของความคิดเห็นเป็น 5 ระดับ ต่อมา กนก โพธิเวส (2552) ได้แปลแบบสำรวจสไตล์การสอนออนไลน์ของกราดา ดังกล่าวเป็นฉบับภาษาไทย มีลักษณะเป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale) เช่นเดียวกับต้นฉบับ คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย ไม่มั่นใจ ยอมรับ มั่นใจอย่างยิ่ง ซึ่งมีทั้งหมด 40 ข้อ และนำไปทดลองหาคุณภาพ พบว่ามีความตรงเชิงเนื้อหา (IOC : Item Objective Conguence Index) เท่ากับ 0.84 ค่าความเชื่อมั่นด้วยวิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach alpha coefficient) เท่ากับ 0.8512 และมีความพึงพอใจในแบบประเมินตนเองที่ค่าเฉลี่ย(Mean) เท่ากับ 4.59 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S) เท่ากับ 0.55 (<http://www.kanok999.net/mambo/teachingstyle/teachingstyle.html>)



2. แบบสำรวจสไตล์การสอน (Teaching Styles Inventory) ที่สร้างขึ้นตามแนวคิดของ Dunn และ Dunn

พรสวรรค์ เฟ่งพิศ (2549 ; อ้างอิงมาจาก มัณฑรา ธรรมบุศย์. 2546)

ได้แปลแบบสำรวจสไตล์การสอน (Teaching Styles Inventory) ของ Dunn และ Dunn (1993) ซึ่งเป็นแบบสำรวจแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ของลิเคิร์ต (Likert Scale) โดยสำรวจสไตล์การสอนจากองค์ประกอบ 6 ด้าน รวมทั้งสิ้น 66 ข้อ ได้แก่

1. การวางแผนการสอน จำนวน 12 ข้อ (a-k)
2. วิธีการสอน จำนวน 6 ข้อ (a-f)
3. บรรยากาศในการสอน จำนวน 20 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ด้านย่อย ได้แก่
 - 3.1 การจัดชั้นเรียน จำนวน 6 ข้อ (a-f)
 - 3.2 การจัดกลุ่มผู้เรียน จำนวน 6 ข้อ (a-f)
 - 3.3 สภาพแวดล้อมในการสอนจำนวน จำนวน 7 ข้อ (a-g)
4. เทคนิคการประเมินผล จำนวน 8 ข้อ (a-h)
5. ลักษณะการสอน จำนวน 8 ข้อ (a-h)
6. ปรัชญาการศึกษา จำนวน 14 ข้อ (a-n)

สไตล์การสอนของครูเป็น 5 แบบ คือ

1. It (Individual teacher) หมายถึง ผู้สอนที่มีสไตล์การสอนเป็นแบบฉบับของตนเอง มีเอกลักษณ์ในการสอนเฉพาะตัว สอนโดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นสำคัญ
2. Sit (Somewhat Individualized teacher) หมายถึง ผู้สอนที่มีสไตล์การสอนค่อนข้างจะเป็นแบบฉบับของตนเอง แต่ยังไม่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวทั้งหมด
3. Tst (Transitional teacher) หมายถึง ผู้สอนที่กำลังจะเปลี่ยนสไตล์การสอนจากแบบเก่า ๆ ไปสู่แบบใหม่ ๆ เช่น มีการบรรยายในชั้นเรียนน้อยลง มีการจัดกิจกรรมบ้าง เริ่มให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิดมากขึ้น เป็นต้น
4. STt (Somewhat Transitional teacher) หมายถึง ผู้สอนที่ยังมีสไตล์การสอนค่อนข้างไปทางแบบเก่า เช่น ยังนิยมการบรรยายในชั้นเรียน มีการจัดกิจกรรมนั้นเรียนน้อยมาก
5. Tdt (Traditional teacher) หมายถึง ผู้สอนไม่ยอมเปลี่ยนแปลงวิธีการจัดการเรียนการสอนยังยึดติดกับวิธีการสอนแบบเก่า ๆ ใช้การบรรยายเป็นหลัก ไม่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์หรือลงมือปฏิบัติ ยึดเนื้อหาตามหลักสูตร คอยกังวลว่าผู้เรียนจะเรียนเนื้อหาได้ไม่ครบ ประเมินผู้เรียนด้วยระบบเกรด

3. แบบสำรวจสไตล์การสอน (Teaching Styles Inventory) ที่สร้างขึ้นตามแนวคิดของ รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวคิดของโคลบ (Kolb's Learning Style Model. 1976) แนวคิดนี้ได้จำแนกลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียนออกเป็น 4 ประเภท ตามความชอบในการรับรู้ และประมวลข่าวสารข้อมูล ดังนี้

3.1 นักคิดหลากหลายมุมมอง (diverge) เป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ดีในงานที่ใช้การจินตนาการ การหยั่งรู้ การมองหลากหลายแง่มุม สามารถสร้างความคิดในแง่มุมต่างๆกัน และรวบรวมข่าวสารข้อมูลจากแหล่งต่างๆหรือที่ต่างแง่มุมเข้าด้วยกันได้ดี และมีความเข้าใจผู้อื่น แต่มี



จุดอ่อนที่ตัดสินใจยาก ไม่ค่อยใช้หลักทฤษฎี และระบบทางวิทยาศาสตร์ในการคิด และตัดสินใจ มีความสามารถในการประยุกต์น้อย

3.2 นักคิดสรุปรวม (converge) เป็นผู้ที่มีความสามารถในการใช้เหตุผลแบบสรุป เลือกคำตอบที่ดีที่สุดเพียง หนึ่งคำตอบ มีความสามารถในการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ ไม่ใช่ อารมณ์ ประยุกต์แนวความคิดไปสู่การปฏิบัติได้ดี และมีความสามารถในการสร้างแนวคิดใหม่ และทำในเชิงการทดลอง แต่มีจุดอ่อนที่มีขอบเขตความสนใจแคบ และขาดการจินตนาการ

3.3 นักซึมซับ (assimilator) เป็นนักจัดระบบข่าวสารข้อมูล มีความสามารถในการใช้หลักเหตุผล วิเคราะห์ข่าวสารข้อมูล ชอบทำงานที่มีลักษณะเป็นนามธรรม และเชิงปริมาณ งานที่มีลักษณะเป็นระบบ และเชิงวิทยาศาสตร์ และการออกแบบการทดลอง มีการวางแผนอย่างมีระบบ มีจุดอ่อนที่ ไม่ค่อยสนใจที่จะเกี่ยวข้องกับผู้อื่น และความรู้สึกของผู้อื่น

3.4 นักปรับตัว (accommodator) เป็นผู้ที่สามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดโดยผ่าน ประสบการณ์จริง มีการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ใหม่ๆ ได้ดี มีการหยั่งรู้ (intuition) ชอบแสวงหา ประสบการณ์ใหม่ๆ ชอบงานศิลปะ ชอบงานที่เกี่ยวข้องกับผู้คน มีความสามารถในการปฏิบัติงานให้ บรรลุผลตามแผน ชอบการเสี่ยง ใช้ข้อเท็จจริงตามสภาพการณ์ปัจจุบัน จุดอ่อนของผู้ที่มีรูปแบบการ เรียนแบบนี้คือ วางใจในข้อมูลจากผู้อื่น ไม่ใช้ความสามารถในเชิงวิเคราะห์ของตนเอง ไม่ค่อยมีระบบ และชอบแก้ปัญหาโดยวิธีการลองผิดลองถูก

ในการวิจัยครั้ง ผู้วิจัยได้สนใจศึกษาสไตล์การสอนของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ตาม แนวคิดของ McCarthy เพื่อให้เหมาะสมกับรายวิชาคณิตศาสตร์อีกทั้งยังเกี่ยวข้องกับความสามารถใน การคิดวิเคราะห์อีกส่วนหนึ่ง

6. งานวิจัยที่เกี่ยวกับสไตล์การสอน

Felder และ Henriques (1995) ศึกษา รูปแบบการเรียนรู้และสไตล์การสอนใน การศึกษาภาษาที่สองและภาษาต่างประเทศ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ แนวคิด และทฤษฎี จากหลายแนวคิด เพื่อหาคำประกอบของสไตล์การสอนของครูผู้สอนภาษาที่เหมาะสมกับรูปแบบ การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละแบบ ซึ่งผลการวิจัย ผู้วิจัยได้สรุปรูปแบบการเรียนรู้ภาษาที่สองและ ภาษาต่างประเทศ เป็น 5 รูปแบบ ดังนี้ 1) ผู้เรียนแบบใช้ความรู้สึกใช้ความรู้สึกและสัญชาตญาณ 2) ผู้เรียนแบบใช้การมองเห็นและการสื่อสารเป็นคำ 3) ผู้เรียนแบบปฏิบัติและสะท้อนกลับ 4) ผู้เรียนแบบเรียนอย่างเป็นผลลัพธ์และเรียนอย่างถ้วนทั่ว 5) ผู้เรียนแบบอุปนัย และอนุมาน ในรับรู้ภาษาคือ แยกความแตกต่างของการเรียนรู้ (Learning) และตระหนักรู้ (Acquisition) และ ผู้วิจัยศึกษาสไตล์การสอนภาษาต่างประเทศ ซึ่งสามารถจัดให้เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ภาษา ทั้ง 5 รูปแบบได้ 8 วิธี ดังนี้ 1) การกระตุ้นการเรียนรู้ 2) การให้ข้อมูลเชิงประจักษ์อย่างสมดุล (เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ใช้ความรู้สึก) และการให้ความคิดรวบยอด (ใช้กับรูปแบบการเรียนรู้ แบบสัญชาตญาณ) 3) การสอนแบบจัดสมดุลโครงสร้าง การฝึกแบบเป็นทางการ (เหมาะสมกับ รูปแบบตระหนักรู้ และ และแบบผลลัพธ์) การฝึกโดยกิจกรรมที่ไม่เน้นโครงสร้าง (เหมาะสมกับ แบบเรียนรู้และเรียนแบบถ้วนทั่ว) 4) การสอนโดยฝึกโอกาสใช้การมองเห็น (เหมาะกับการเรียนแบบ การมองเห็นและแบบเรียนถ้วนทั่ว) 5) ใช้ฝึกแบบฝึกที่จัดเตรียมให้ (เรียนแบบใช้ความรู้สึก) แต่ไม่ ต้องทำมากเกินไป (การเรียนแบบสัญชาตญาณ) 6) การสอนโดยไม่ต้องบรรยายและเขียนบนกระดาน มากให้ผู้เรียนฝึกเขียน (การเรียนแบบสะท้อนกลับ) จัดกลุ่มและแข่งขัน (แบบปฏิบัติ)



7) ให้ทางเลือกโดยใช้ความร่วมมือในการบ้าน (แบบปฏิบัติ) 8) สร้างความสมดุลในการใช้สื่อนำเสนอเพื่อการเรียนรู้และการตระหนักรู้ เช่น การสอนโดยสนับสนุนการใช้ภาษาและพัฒนาการทักษะในการพูดสื่อสาร (อุปนัย) ในขณะเดียวกัน ใช้การสอนฝึกสังเคราะห์ หาความแตกต่าง สนับสนุนการใช้ภาษาอย่างเป็นทางการพัฒนาทักษะการเขียนสื่อสารความและการตีความ (อนุมาน) ครูผู้สอนควรปรับใช้สไตล์การสอน ตามสภาพเนื้อหาสาระและโอกาส ในกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียน ซึ่งจะสามารถส่งผลต่อทั้งผู้เรียนและผู้สอนให้มีพัฒนาการอย่างเป็นธรรมชาติ มีความเป็นไปในคุณภาพของการเรียนรู้ที่จะเกิดตามมาภายหลัง

Richard Felder และ Linda Silverman (1988) ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของนักศึกษาและสไตล์การสอนของอาจารย์ในสาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ การรับข้อมูล และกระบวนการที่นักศึกษาใช้ในการเรียน และสไตล์การสอนของอาจารย์ที่เป็นคู่ขนานกับการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละรูปแบบ ซึ่งผู้วิจัยได้จัดรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนสาขาวิศวกรรมศาสตร์เป็น 5 มิติตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของผู้เรียน คือ 1) ผู้เรียนแบบใช้ความรู้ลึกและสัญชาตญาณเพื่อจุดประสงค์ในการรับรู้ 2) ผู้เรียนแบบใช้การมองเห็นและการได้ยินเพื่อจุดประสงค์ในการป้อนเข้าซึ่งความรู้ 3) ผู้เรียนแบบอุปนัยและอนุมาน เพื่อจุดประสงค์ในการจัดระบบองค์ประกอบความรู้ 4) ผู้เรียนแบบปฏิบัติและสะท้อนกลับ เพื่อจุดประสงค์ในการจัดกระบวนการปฏิบัติและ 5) ผู้เรียนเป็นแบบเรียนอย่างเป็นผลลัพธ์และเรียนอย่างถ้วนทั่ว เพื่อจุดประสงค์ในการเข้าถึงความเข้าใจ ผู้วิจัยได้ศึกษาและสามารถจัดสไตล์การสอนของอาจารย์ที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้และจุดประสงค์ของผู้เรียนแต่ละมิติตามลำดับ คือ 1) การให้เนื้อหาสาระทั้งรูปแบบรูปธรรมและนามธรรม 2) การนำเสนอสิ่งที่เป็นภาพและการพูดอธิบาย 3) การจัดระบบองค์ประกอบทั้งแบบอุปนัยและอนุมาน 4) การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมทั้งแบบปฏิบัติและไม่ปฏิบัติและ 5) การให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยประสบการณ์จริง จากการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยว่ารูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนและสไตล์การสอนของอาจารย์สาขาวิศวกรรมศาสตร์มีมากมายหลายแบบ แต่หากผู้สอนจัดสไตล์การสอนที่ไม่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน จะทำให้การปฏิบัติของผู้เรียนได้อยู่ในระดับต่ำ เป็นอุปสรรคต่อการสอนของครูผู้สอน และมีผลกระทบต่อสังคมด้านการสูญเสียโอกาสในการผลิตวิศวกรที่มีความสามารถ ดังนั้น ครูผู้สอนจึงควรใช้สไตล์การสอนให้ตรงตามจุดประสงค์ของผู้เรียน ตามสภาพเนื้อหาสาระและโอกาสในกิจกรรมต่างๆ ในชั้นเรียนจะสามารถส่งผลต่อทั้งผู้เรียนและผู้สอนให้มีพัฒนาการอย่างเป็นธรรมชาติ ลดความสูญเสีย มีความเป็นไปในคุณภาพของการเรียนรู้ที่จะเกิดตามมาภายหลัง

Starbuck (2003) ทำการศึกษาเชิงสไตล์การสอนของอาจารย์ในมหาวิทยาลัยระหว่างอาจารย์เพศชายและอาจารย์เพศหญิง นักวิจัยเชื่อว่าอาจารย์เพศหญิงมีสไตล์การสอนที่เน้นอภิปรายและนักศึกษามีส่วนร่วม ในขณะที่อาจารย์เพศชายจะมีสไตล์การสอนที่เน้นบรรยายและใช้เทคโนโลยีประกอบการสอน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยคือ อาจารย์ที่ทำงานทั้งเต็มเวลาและบางเวลาจำนวน 331 คน สำหรับอาจารย์ในมหาวิทยาลัยนั้นสอนในคณะด้านธุรกิจ ด้านวิทยาศาสตร์กายภาพ และด้านสังคมศาสตร์ โดยแบ่งเป็นอาจารย์ที่ทำงานในสังกัดต่ำกว่าภาควิชา (division) จำนวน 198 คน (ชาย 122 คน และหญิง 77 คน) และสูงกว่าภาควิชา จำนวน 142 คน (ชาย 80 คน และหญิง 62 คน) เครื่องมือในการวิจัยได้แก่ แบบสำรวจลักษณะการสอนที่ปรับมาจากเครื่องมือ Mattice และ Richardson ในปี 1993 และ Keim และ Biletsky ในปี 1999 มีลักษณะ



เป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับจำนวน 22 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า เมื่อพิจารณาอาจารย์ในสังกัดต่ำกว่าภาควิชาพบว่า มีความแตกต่างระหว่างของสไลด์การสอนระหว่างเพศ 2 ด้าน คือการใช้อภิปรายรายกลุ่มย่อย (เพศหญิงมากกว่าเพศชาย) และการเน้นการบรรยายเนื้อหา (เพศชายมากกว่าเพศหญิง) ส่วนอาจารย์ที่สังกัดสูงกว่าภาควิชา พบความแตกต่างด้านสื่อประกอบการสอน Power point (เพศหญิงมากกว่าเพศชาย) นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาในด้านเนื้อหาสาระที่สอน 3 ด้านพบว่า อาจารย์ที่สังกัดต่ำกว่าภาควิชา พบความแตกต่างของลักษณะการสอนถึง 19 ด้าน ส่วนอาจารย์ที่สังกัดสูงกว่าระดับภาควิชาพบความแตกต่างของลักษณะการสอน 14 ด้าน ในภาพรวมในสังกัดระดับต่ำกว่าภาควิชา อาจารย์เพศชายและอาจารย์เพศหญิงมีความแตกต่างด้านรูปแบบด้านการสอนมากที่สุด ด้านมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ส่วนในสังกัดสูงกว่าภาควิชา อาจารย์เพศชายและอาจารย์เพศหญิงมีความแตกต่างของรูปแบบการใกล้เคียงกัน

Reshmi Prasad และคณะ (2004) ได้ศึกษาประยุกต์ใช้รูปแบบการสอนให้สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียนต่างชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจว่านักเรียนต่างชาติและในประเทศมีรูปแบบการเรียนรู้และการตั้งใจแตกต่างกันอย่างไรเพื่อที่ครูจะได้จัดเตรียมสไลด์การสอนเพื่อรองรับทั้งสองกลุ่มภายใต้สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่หลากหลายวัฒนธรรม กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ นักศึกษาที่ศึกษาใน AIS St. Helens จำนวน 144 คน แบ่งเป็นนักศึกษาต่างชาติ (ส่วนใหญ่เป็นเชื้อชาติจีน) จำนวน 31 คน และนักศึกษาในประเทศ จำนวน 13 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบสไลด์การสอนและแบบรูปแบบการเรียนรู้ ผลการศึกษาพบว่า กว่าร้อยละ 75 ของครูรายงานถึงการใช้ไวยากรณ์สั้นลงในประโยคหลีกเลี่ยง ภาษาปากและภาษาเป็นกันเองด้วยความถี่อย่างสม่ำเสมอหรือบางครั้งมากกว่าร้อยละ 25 ของครูรายงานว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างภาษาอเมริกันและอังกฤษ ส่วนความคิดเห็นที่ได้รับจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์เป็นทางการพบว่า คุณค่าที่พวกเขาได้รับเกี่ยวกับสิ่งที่ครูจัดกิจกรรมในห้องเรียนมีดังนี้ 1) เรียนภาษาอังกฤษต้องมีสำเนียงชัดเจน โดยที่ครูจะต้องออกเสียงให้นักเรียนต่างชาติและครูผู้สอนเหมือนกันเพื่อให้มีความสับสนน้อยลง 2) ในขณะที่พูดครูจะต้องใส่ใจกับน้ำหนักร้องเสียง ความสูงต่ำของเสียง และระดับของเสียง 3) ครูควรสอนแนวความคิดที่แตกต่างหลากหลายที่น่าสนใจ ผ่านกิจกรรมระดับแบบฝึกหัดด้วยคอมพิวเตอร์ การใช้คำอุปมาอุปมัย การเปรียบเทียบ การแสดงแบบอย่าง 4) ครูควรพูดช้าๆ เพื่อให้สามารถเข้าใจง่ายโดยใช้สถานการณ์ต่างๆ เข้ามาร่วมด้วย 5) เป็นสิ่งสำคัญที่ครูเข้าใจว่านักเรียนต่างชาติอาจไม่เข้าใจภาษาพูด ดังนั้น หากมีการให้ในห้องเรียนแล้วควรจะมีการอธิบายให้นักเรียนได้เข้าใจด้วย 6) ครูควรเป็นตัวอย่างที่เป็นจริงเพื่อสอนนักเรียนเกี่ยวกับทฤษฎี 7) การเขียนอย่างชัดเจนบนกระดานเป็นกลยุทธ์การสอนที่มีประโยชน์โดยเฉพาะในกรณีที่คำที่นักเรียนเข้าใจผิด 8) หากนักเรียนไม่เข้าใจ ครูควรอธิบายซ้ำโดยอัตโนมัติหรือตั้งคำถามกลับ 9) การใช้ภาษาง่ายตามระดับ หลีกเลี่ยงและเลิกพูดเหลวไหล

Li - fang Zhang (2005) ศึกษาการสอนเพื่อความสมดุลในรูปแบบการคิดเพื่อการยกระดับผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 นักศึกษาจากสาขาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ จำนวน 95 คน และครูผู้สอน จำนวน 2 คน กลุ่มที่ 2 ศึกษาจากสาขาเศรษฐศาสตร์และบริหารธุรกิจ จำนวน 85 คน และครูผู้สอน จำนวน 2 คน ตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ผู้เรียนได้รับการสอนรูปแบบ



การคิด 4 รูปแบบเหมือนกัน คือ 1) รูปแบบการคิดแบบผู้บริหาร 2) รูปแบบการคิดผู้พิพากษา 3) รูปแบบการคิดแบบนักกฎหมายและ 4) ผสมผสานทั้ง 3 รูปแบบ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มที่ 1 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรูปแบบการคิดได้เพียง 1 รูปแบบตามที่ตนสนใจ กลุ่มที่ 2 ได้ทำการสุ่มให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มเรียนรูปแบบการคิดทั้ง 4 รูปแบบ และกลุ่มตัวอย่างที่ทั้ง 2 กลุ่มได้ทำการทดสอบตนเองด้านรูปแบบการคิดและทดสอบความสามารถโดยแบบทดสอบ 2 ชุด คือ ชุดที่ 1 ทดสอบเกี่ยวกับความรู้ความสามารถด้านความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง ความสามารถในการสังเกต ความหมายที่สับสน และความสามารถในการแยกแยะความสัมพันธ์ ชุดที่ 2 ทดสอบความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ และการปฏิบัติ ผลการวิจัย พบว่า ลักษณะที่ดีของการสอนเพื่อความสมดุลในรูปแบบผสมผสานสภาวะการสอนหลายแบบเข้าด้วยกัน ทำให้ผู้เรียนมีคะแนนสูงกว่าการใช้สไตล์การสอนแบบเดี่ยวๆ ซึ่งมีเหตุผลที่เป็นไปได้ 2 ประการ คือ 1) สไตล์การสอนแบบผสมผสานสามารถให้ประสบการณ์ที่ตรงกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นอย่างน้อยในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งเมื่อในช่วงรูปแบบการเรียนรู้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ จะทำให้ผู้เรียนมีผลคะแนนที่ดีขึ้น 2) การสอนโดยการใช้สไตล์การสอนอย่างหลากหลาย ทำให้ผู้เรียนคงมีความสนใจในรายวิชาที่เรียน ความสนใจนี้สามารถทำให้มีผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นได้

Susan Lucas (2005) ศึกษาความเชื่อพื้นฐานที่อยู่ภายในเกี่ยวกับการสอนและความเชื่อในบทบาทของครูที่อาจมีอิทธิพลต่อการให้เทคโนโลยีในการสอนโดยศึกษาผู้ช่วยศาสตราจารย์ รองศาสตราจารย์ และศาสตราจารย์ ทั้งที่อยู่ตำแหน่งมั่นคงและไม่มั่นคง ในต่างคณะจากวิทยาลัยและมหาวิทยาลัย ผู้วิจัยจัดแบ่งกลุ่มที่ศึกษาเป็น 3 กลุ่มตามระดับการรวมกันด้านเทคโนโลยีการสอนกลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่ A เป็นผู้นำในด้านเทคโนโลยีการสอน กลุ่มที่ B เป็นกลุ่มระดับการรวมกันที่สูงขึ้น กลุ่มที่ C กลุ่มต่อต้านเทคโนโลยีการสอน โดยใช้เครื่องมือการวิจัยคือ แบบประเมินตนเอง สไตล์การสอน แบบรายงานสไตล์การสอน แบบประเมินจากฐานเว็บ แบบสัมภาษณ์รูปแบบคุณลักษณะ 3 ลักษณะ สำหรับแต่ละกลุ่ม ครูผู้สอนแบบผู้สอน และแบบผู้สร้างถูกวัดโดยแบบรายการสไตล์การสอนของ Grasha – Reichman ซึ่งได้จัดครูผู้สอนที่มีคะแนนในรูปแบบผู้เชี่ยวชาญ แบบคุมอย่างมีรูปแบบและแบบอย่างบุคคล ถูกจัดอยู่ในครูผู้สอนแบบผู้สอน และครูผู้สอนที่ได้คะแนนสูงในรูปแบบและแบบอย่างบุคคล ถูกจัดในครูผู้สอนแบบผู้สอน และครูผู้สอนที่ได้คะแนนสูงในรูปแบบผู้สนับสนุน และแบบผู้แทน ถูกจัดเป็นครูผู้สอนในกลุ่มครูที่ศึกษา กลุ่ม A ถูกจัดอยู่ในครูแบบผู้สร้าง กลุ่ม B ถูกจัดในกลุ่มครูแบบกึ่งผู้สร้างและผู้สอน กลุ่ม C ถูกจัดอยู่ในกลุ่มครูแบบผู้สอน จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า สไตล์การสอนแบบผู้เชี่ยวชาญ พบมากในการศึกษาระดับสูง และพบในผู้สอนในทุกคณะ การสอนรูปแบบนี้เป็นกลุ่มที่ใช้เทคโนโลยีการสอนน้อยที่สุด และจากการวิจัยนี้เกี่ยวข้องกับโดยตรงในการรับรู้ตนเองของผู้สอน และความเชื่อในความเป็นครู และความเชื่อในความเป็นครูมีอิทธิพลต่อการรวมเทคโนโลยีการสอนเข้าด้วยกัน 1) มีความไม่สอดคล้องกันระหว่างการรับรู้ตนเองในบทบาทครู กับคะแนนแบบวัดสไตล์การสอนของกรasha 2) มีความแตกต่างด้านหลักการแนวคิดการสอนระหว่างกลุ่ม A B และกลุ่ม C 3) มีความแตกต่างระหว่างกลุ่ม ในช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลงวิธีการสอน 4) มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มในความเชื่อเกี่ยวกับผลของการรวมเทคโนโลยีการสอนเข้าด้วยกัน 5) มีอุปสรรคในต่อการรวมเทคโนโลยีการสอนเข้าด้วยกันมากกว่าอุปสรรคภายนอก 6) การอภิปรายรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน ไม่สอดคล้องกันระหว่างกลุ่ม



Kevin Finson. Jon Pedersen และ Julie Yhomsd (2006) ได้ศึกษาเปรียบเทียบสไตล์การสอนของครูวิทยาศาสตร์ กับการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษา เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การสอนของครู (ที่ต่อเนื่องเกี่ยวกับการสอนแบบคอนสตรัค) และการรับรู้ของนักเรียนที่จัดขึ้นเกี่ยวกับนักวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ครูที่สอนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษาที่มีประสบการณ์เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 9 คน และนักเรียนที่ทั้ง 9 คน ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 327 คน เป็นนักเรียนชาย 129 คน (เกรด 6 จำนวน 23 คน เกรด 7 จำนวน 67 คน และเกรด 8 จำนวน 39 คน) ใช้ระยะเวลาในการศึกษา 12 และ 13 สัปดาห์ขึ้นอยู่กับวันที่เริ่มต้นปีการศึกษาแต่ละโรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ DASTTC ซึ่งเป็นแบบวัดสไตล์การสอนของครู ที่พัฒนาโดย Thomsd และคณะในปี 2001 ซึ่งมีลักษณะให้วาดภาพของตนเอง และเป็นแบบตรวจสอบรายการสถิติที่ใช้ในการการวิเคราะห์ข้อมูล คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one - way ANOVA) ผลการศึกษาพบว่า ผลการศึกษาไม่สามารถสนับสนุนสมมุติฐานที่ว่าสไตล์การสอนของครูวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

Opdenakker และ Van Danne (2006) ศึกษาผลกระทบของบุคลิกภาพและสไตล์การสอนของครูที่มีต่อการยกระดับการฝึกปฏิบัติในชั้นเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ในรายวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 132 ห้องเรียน และครูผู้สอนคณิตศาสตร์ จำนวน 78 คน จาก 47 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ คือแบบสำรวจ แบบวัดองค์ประกอบของกลุ่ม แบบวัดการปฏิบัติในชั้นเรียน แบบสอบถามบุคลิกภาพ และสไตล์การสอนของครู จากการศึกษา สามารถจัดสไตล์การสอนแบบเนื้อหาเป็นสำคัญ และรูปแบบทักษะการจัดการในชั้นเรียนบุคลิกภาพของครู ได้จัดแบ่งเป็น 3 แบบ คือ เพศ ความพึงพอใจในอาชีพ และระดับการฝึกอบรม การวิเคราะห์ข้อมูลด้านการวิเคราะห์พหุระดับ (Multilevel analysis) พบว่า สไตล์การสอนแบบผู้เรียนเป็นสำคัญ และสไตล์การสอนแบบทักษะการจัดการชั้นเรียน ได้ผลเชิงบวกในการสอนของครู ทำให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างและชั้นเรียน แต่ไม่พบผลกระทบจากสไตล์การสอนแบบเนื้อหาเป็นสำคัญ ด้านบุคคลของครูผู้สอน ความพึงพอใจในอาชีพของครูผู้สอนมีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบกลุ่ม และต่อการสนับสนุนการสอนในชั้นเรียน แต่ไม่พบผลกระทบด้านเพศของผู้สอน

Laird (2007) ได้ศึกษาความแตกต่างของสไตล์การสอนระหว่างครูเพศชายและครูเพศหญิงของอาจารย์ระดับมหาวิทยาลัยที่สอนในระดับปริญญาตรี กลุ่มตัวอย่างคืออาจารย์จำนวน 9,647 คน จาก 107 สถาบันเป็นเพศหญิงร้อยละ 46 และเพศชายร้อยละ 54 กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 57 สังกัดหน่วยงานในระดับภาควิชา ร้อยละ 49 ได้รับหน้าที่ในการรายวิชาการศึกษาทั่วไป (general esucation) และโดยเฉลี่ยจะสอนในกลุ่มนักเรียนชั้นละ 40 คน แต่ก่อนหน้านั้นเคยสอนมาแล้วจำนวน 11 ครั้ง เครื่องมือในการวิจัยได้แก่ แบบสำรวจการมีส่วนร่วมของนักเรียนในระดับคณะ (The Faculty Survey of Student Engagement : FSSE) ที่ประกอบด้วยคำถาม 10 ข้อ เกี่ยวกับการทำหน้าที่ของผู้สอนด้านการสอน การเน้นอภิปรายในชั้นเรียน การร่วมแสดงความคิดเห็นระหว่างอาจารย์และนักศึกษา การจัดให้มีกิจกรรมกลุ่ม การนำเสนอของนักศึกษา การส่งเสริมประสบการณ์ทางการปฏิบัติอื่นๆ การวิเคราะห์การถดถอยพหุคูณ (multiple regression analysis : MRA) ผลการวิจัยพบว่า ครูเพศหญิงมีสไตล์การสอนบรรยายน้อยกว่าอาจารย์เพศชาย



โดยเน้นการสอนในรูปแบบการจัดกิจกรรมฝึกฝนมากกว่าเทศชาย โดยเฉพาะครูผู้สอนด้านศาสตร์ประยุกต์ (Applied Fields) ผู้สอนที่มีเชื้อชาติต่างกันจะมีรูปแบบการจัดการชั้นเรียนต่างกัน โดยครูผู้สอนเชื้อชาติเอเชีย - แปซิฟิก จะมีความแตกต่างของสไตล์การสอนมากกว่าทุกเชื้อชาติ และความแตกต่างระหว่างครูเทศชายและเทศหญิงมีผลต่อสไตล์การสอนให้ด้านการฝึกปฏิบัติทุกขนาดชั้นเรียน

Kabbadayi (2007) ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของสไตล์การสอนเชิงพุทธิพิสัย (cognitive teaching style) ของนักศึกษาฝึกสอน (preservice teacher) และสไตล์การสอนของครูปฐมวัย (preschool teacher) กลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาฝึกสอนสาขาวิชา Child Development and Education ในมหาวิทยาลัย Selcuk จำนวน 375 คน และครูฝึกสอนในศูนย์เลี้ยงเด็กวัยก่อนเรียน จำนวน 143 คน โดยกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดเป็นเทศหญิง เครื่องมือในการวิจัย ได้แก่ The Instant Insight Inventory (III) ที่มีพื้นฐานการพัฒนามาจากแบบวัด Jungian Psychological Type และ The Myer - Brigg Type Indicatou (MBTI) ของ Mamchur ที่สร้างไว้ในปี 1996 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ Chi - square test ผลการวิจัยพบว่าเมื่อพิจารณาในภาพรวม กลุ่มครูทั้งสองกลุ่มมีสไตล์การสอนเชิงพุทธิพิสัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณารายรูปแบบ พบว่า รูปแบบที่แตกต่างกันทางสถิติจำนวน 2 รูปแบบจาก 4 รูปแบบ ได้แก่ สไตล์การสอนมิติที่ 2 (เน้นการทำโครงการ การประกวด การเล่นเกม การสาธิต การแสดง) และมิติที่ 3 (เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์จากการทำโครงการในกลุ่ม การอภิปราย การแสดง การเล่นเกมการจำลองสถานการณ์) ส่วนมิติที่ 1 (เน้นการท่องจำ การฝึก การแข่งขัน การทดสอบ การสอบย่อย และการสาธิต) และมิติที่ 4 (เน้นการบรรยาย การทดสอบ การแข่งขัน การทำโครงการ และการรายงาน) ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม

Provitara และ Esendal (2008) ศึกษาแนวคิดสไตล์การสอนของครูผู้สอน และรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนของนักเรียน 2 ท่าน ที่ใช้ในการจัดการศึกษา โดยศึกษาสไตล์การสอนของกราชา ซึ่งมี 5 รูปแบบ คือ แบบผู้เชี่ยวชาญ แบบควบคุมอย่างเป็นรูปแบบ แบบตัวอย่างบุคคล แบบผู้สนับสนุน และแบบตัวแทน และผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของเฟลเดอร์และโซโลแวน คือ ผู้เรียนปฏิบัติและการสะท้อนกลับ ผู้เรียนแบบใช้ความรู้สึกและสัญชาตญาณผู้เรียนใช้การมองเห็นและการสื่อสารเป็นคำ ผู้เรียนแบบเรียนอย่างเป็นผลลัพธ์และเรียนอย่างถ้วนทั่ว ผู้สอนมีวิธีการสอนที่แตกต่างกัน การประเมินผล การวัดผลและการร่วมมือในสไตล์การสอนและรูปแบบการเรียนรู้ในชั้นเรียน สามารถทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนดีขึ้นในทุกสาขารวมไปถึงการจัดการในชั้นเรียน เมื่อผู้สอนได้เข้าใจรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนได้รายบุคคล จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเข้าใจ และจัดการให้ผู้เรียนได้พัฒนาและยกระดับความสามารถด้วยสไตล์การสอนที่แตกต่างๆ กันไป จากการศึกษาสไตล์การสอนและรูปแบบการเรียนรู้ทั้ง 2 แนวคิดนี้ เป็นจุดเริ่มต้นในการตระหนักอย่างสร้างสรรค์ของสไตล์การสอนและรูปแบบการเรียนรู้ ความตระหนักนี้เป็นส่วนหนึ่งในผู้เรียน จะทำให้การจัดการศึกษาดีขึ้น พัฒนาจากวิธีการสอนสู่กลยุทธ์การเรียนรู้ จากการสอนแบบครูเป็นสำคัญเป็นการสอนโดยผู้เรียนเป็นสำคัญ จากการเรียนรู้แบบท่องจำเป็นการเรียนรู้แบบปฏิบัติ มีแนวทางที่ชัดเจนโดยวิธีการสอนอย่างหลากหลายที่ประสบความสำเร็จ โดยจัดได้เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน



Ed SMEETS และคณะ (2009) ศึกษาสไตล์การสอนและการใช้สื่อ ICT ของผู้สอนครูผู้วิจัยได้ศึกษาผู้สอนครูจำนวน 262 คนใน 12 สถาบัน ที่มีชั่วโมงสอนน้อยกว่า 4 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แบบสอบถามด้านคุณลักษณะของครูผู้สอน การใช้ ICT สำหรับในชั้นเรียน ความคิดเห็นการยอมรับรูปแบบบรรยากาศการเรียนรู้ ความคิดเห็นเกี่ยวกับความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้อย่างอัตโนมัติ และการเรียนรู้อย่างร่วมมือ 2) แบบทดสอบตนเองด้วยด้านความสามารถในการใช้ ICT ในการศึกษาผลการศึกษา พบว่า 1) ผู้สอนครูถูกนำเสนอด้วย 10 ลักษณะบรรยากาศการเรียนรู้ แต่ละลักษณะเป็นส่วนสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ดีขึ้น และผู้สอนครูเห็นว่าผู้เรียนควรมีวิธีการเข้าถึงแหล่งข้อมูล ควรทำงานแบบร่วมมือกัน และควรพัฒนาสื่อการสอนด้วยตัวเอง ผู้เรียนควรสะท้อนความก้าวหน้าด้านความสามารถ ผู้เรียนมีความสามารถในการทำงานแบบอัตโนมัติและร่วมมือกันในระดับดี แม้ว่าความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนหรือการปฏิบัติการเรียนรู้อย่างครอบคลุมยังอยู่ในระดับต่ำ 2) ด้านสไตล์การสอนของผู้สอนที่ใช้ ICT และไม่ใช่ ICT ในชั้นเรียน พบว่า สไตล์การสอนที่ใช้ ICT เป็นส่วนหนึ่งในการเรียนการสอนในการถ่ายโยงความรู้ไปยังผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความสนใจให้การสร้างองค์ความรู้ มากกว่ารูปแบบที่ไม่ใช่ ICT 3) ด้านใช้ ICT ในการถ่ายโยงความรู้และสร้างองค์ความรู้โดยผู้เรียน ผู้สอนครูที่ใช้ ICT ในการถ่ายความรู้สู่ความเข้าใจมากขึ้นทำให้ผู้สอนมีความสามารถในการใช้ ICT เป็นเครื่องมือการสอน เมื่อรู้สึกว่าคุณเรียนมีความมั่นใจในการเรียนรู้ด้วยตนเองและแบบร่วมมือกันได้ พร้อมทั้งสร้างเจตคติที่ดีต่อบรรยากาศการเรียนรู้

Zahra Naimie และคณะ (2010) ศึกษาผลกระทบของการจัดสไตล์การสอนของครูผู้สอนที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง กลุ่มตัวอย่างคือ นักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาภาษาอังกฤษ จำนวน 310 คน และครูผู้สอนคณะภาษาต่างประเทศ จำนวน 4 คน ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน โดย จัดได้เป็น 4 รูปแบบ คือ แบบใช้การปฏิบัติ แบบใช้ความรู้สึก แบบเกี่ยวกับการมองเห็น และ แบบเรียนรู้อย่างถ้วนทั่ว และศึกษาผลกระทบในการจัดสไตล์การสอนและรูปแบบเรียนรู้ที่เหมาะสมและไม่เหมาะสมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดผู้เรียนเป็น 5 กลุ่ม จัดคู่สไตล์การสอนและรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกันทุกคู่ และจัดคู่สไตล์การสอนรูปแบบการเรียนรู้ที่ไม่เหมาะสมและวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA) ผลการวิจัยพบว่า การจัดสไตล์การสอนและการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการจัดสไตล์การสอนและการเรียนรู้ที่ไม่เหมาะสม ส่งผลต่อด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน ผู้วิจัยได้สรุปการวิจัยว่า การจัดการสไตล์การสอนที่เหมาะสมกับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในแต่ละรูปแบบ ทำให้มีผลการปฏิบัติของผู้เรียนดีขึ้น และเป็นบทบาทสำคัญในการทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย

สไตล์การเรียนรู้ (Learning Style)

1. ความหมายของสไตล์การเรียนรู้

นักจิตวิทยาและนักศึกษาค้นคว้าให้ความหมายสไตล์การเรียนรู้หรือแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ไว้หลายท่านดังนี้



ประสาธ อิศรปรีดา (2549) กล่าวว่า สไตล์การเรียนรู้ หมายถึง ลักษณะนิสัยหรือความชอบของแต่ละบุคคลในสถานการณ์เรียนรู้ต่างๆ เป็นเรื่องที่จะพิจารณาว่าแต่ละบุคคลชอบเรียนที่ไหน เมื่อไร และกับใคร เขาจะเรียนได้ดีในสภาพแวดล้อมใดและจะเรียนได้ดี โดยเงื่อนไขหรือมีภาวะทางร่างกายในลักษณะใด

ประยุท ไทยธานี (2550) กล่าวว่า สไตล์การเรียนรู้ หมายถึง ลักษณะหรือวิธีการที่แต่ละคนชอบใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ โดยมีองค์ประกอบทางด้านพุทธิปัญญา ร่างกาย อารมณ์ สังคม และสภาพแวดล้อมที่จะช่วยให้การเรียนรู้ของแต่ละคนเป็นไปอย่างได้ผลดีและมีประสิทธิภาพ

ทศนา แคมณี (2551) กล่าวว่า สไตล์การเรียนรู้ หรือวิธีการเรียนรู้ หรือสไตล์การเรียนรู้ (Learning style) หมายถึง ลักษณะหรือวิธีการเรียน หรือวิธีคิด หรือวิธีแก้ปัญหา ที่บุคคลชอบหรือถนัดในการใช้เป็นประจำ หรือใช้เป็นส่วนใหญ่ในการเรียนรู้เรื่องต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ช่วยให้บุคคลนั้น เกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด เนื่องจากมีความสอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้กระบวนการทางสติปัญญา สภาพแวดล้อมและประสบการณ์ของบุคคลนั้น

Hill (1971) ได้อธิบายว่า สไตล์การเรียนรู้เป็นผลสะท้อนมาจากบุคลิกภาพและความสำคัญคิดที่จะปฏิบัติในสิ่งที่ต้องการ รวมทั้งอิทธิพลทางสังคมและวัฒนธรรมที่มีผลต่อการรับรู้จนถึงการแสดงออกในสภาพแตกต่างของแต่ละบุคคล

Canfield (1992) กล่าวว่า สไตล์การเรียนรู้ หมายถึง ลักษณะประสบการณ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนชอบมากที่สุด เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ และความรู้สึกที่จูงใจให้ผู้เรียนตั้งใจเรียนและปฏิบัติได้อย่างดีที่สุดในรายวิชาที่ตนเรียนหรือในการฝึกอบรม

Felder (1993) กล่าวว่า สไตล์การเรียนรู้หมายถึงลักษณะและวิธีการที่ผู้เรียนแต่ละคนใช้ในการเรียนรู้ การคิด หรือการแก้ปัญหาซึ่งสังเกตได้จากวิธีการรับและการจัดกระทำกับข้อมูล

Pallapu (2008) กล่าวว่า สไตล์การเรียนรู้หมายถึง กระบวนการที่ต่อเนื่องและมีวิธีการที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ของแต่ละบุคคลและจะมีการพัฒนาสไตล์การเรียนรู้ที่แตกต่างกันเนื่องจากสไตล์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ กระบวนการทางสติปัญญา สภาพแวดล้อมและประสบการณ์ของบุคคลนั้น

Rezler และ Rezmovic (1981) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สไตล์การเรียนรู้หมายถึง ลักษณะที่แต่ละบุคคลรับรู้ และประมวลข้อมูลในสภาพต่างๆ ของการเรียนรู้

Keefe (1984) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สไตล์การเรียนรู้ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านปัญญา ร่างกาย และอารมณ์ แบบการเรียนรู้เป็นลักษณะที่ค่อนข้างคงที่บ่งชี้ว่าผู้เรียนรับรู้ มีปฏิสัมพันธ์และตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมทางการเรียนอย่างไร

จากความหมายของสไตล์เรียนที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้สรุปความหมายของสไตล์การเรียนรู้ ว่าหมายถึง วิธีการเรียนและลักษณะการทำงานหรือการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันเป็นส่วนใหญ่และเกิดลักษณะนิสัยส่วนตัวของแต่ละบุคคล ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ลักษณะการเรียนรู้และสติปัญญาว่าจะเกิดการเรียนรู้แบบใดที่เหมาะสมกับตามความถนัดของตนเอง

2. องค์ประกอบเกี่ยวกับสไตล์การเรียนรู้

นักการศึกษาและนักจิตวิทยาศึกษาได้อธิบายเรื่ององค์ประกอบที่มีผลให้สไตล์การเรียนรู้ของบุคคลแตกต่างกัน ดังนี้ Canfield และ Lafferty (1970) ได้ให้ความเห็นไว้ว่า สไตล์การเรียนรู้ของบุคคลขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่างๆ 6 ประการ ดังนี้



1. การเรียนรู้ทางวิชาการ
2. สภาพโครงสร้างทางการศึกษา
3. เงื่อนไขของความสำเร็จ
4. เนื้อหาของการจัดระบบการเรียนการสอน
5. วิธีการเรียนการสอนที่ผู้เรียนชอบเรียนและชอบปฏิบัติ
6. ระดับการกระทำที่คาดหวังของผู้เรียน

Grasha และ Reichman (1975a) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อสไตล์การเรียนรู้ของบุคคล ได้แก่

1. ตัวแปรทางด้านกระบวนการคิด เกี่ยวข้องกับวิธีการรับรู้ การรับรู้ การจำเป็นต้น
2. ตัวแปรทางด้านความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เกี่ยวกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคล เช่น บทบาทในการที่เป็นผู้นำ หรือคนเด่นในกลุ่ม เป็นต้น
3. ตัวแปรทางด้านประสาทสัมผัส เกี่ยวกับการรับรู้ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ด้วยการดู การฟัง การสัมผัส เป็นต้น
4. ตัวแปรภายในตัวบุคคล เช่น ความต้องการ แรงจูงใจ ความคาดหวังการตั้งเป้าหมาย เป็นต้น
5. ตัวแปรทางด้านสิ่งแวดล้อม เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เช่นสภาพของห้องเรียน การจัดที่นั่ง เวลาเรียน อุณหภูมิของห้องเรียน เป็นต้น

Kemp (1985) ได้เสนอว่า การที่บุคคลมีสไตล์การเรียนรู้แบบใดนั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. หน้าที่ของซีกสมอง (Hemisphere Function) ซึ่งแต่ละคนจะมีลักษณะจำเพาะของการใช้ซีกสมองที่แตกต่างกันออกไป
2. เงื่อนไขการเรียนรู้ (Learning Condition) โดยเฉพาะสิ่งแวดล้อมในห้องเรียน มีผลต่อความสามารถของบุคคลในการเรียนรู้เป็นอย่างมากและแต่ละคนจะตอบสนองต่อเงื่อนไขการเรียนรู้ที่ไม่เหมือนกันนอกจากนี้เงื่อนไขการเรียนรู้จะมีผลต่อความสำเร็จของแต่ละคนในการเรียนรู้ด้วย
3. รูปแบบการคิดทางการเรียนรู้ (Cognitive Learning Style) เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ผู้เรียนแต่ละคนเลือกใช้ในการเรียนทำให้สไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนแตกต่างกัน

Canfield และ Lafferty (1970) ได้แบ่งองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อสไตล์การเรียนรู้ไว้ 6 ด้าน ดังนี้

1. สภาพการเรียนรู้ทางวิชาการ (Academic Condition) ได้แก่ ความต้องการสภาพทางการเรียนที่ผู้เรียนสามารถรับรู้ได้ดีที่สุด เช่น ผู้เรียนบางคนเรียนได้ดีถ้าได้พูดคุย หรือได้สร้างสัมพันธภาพกับผู้สอน หรือกลุ่มเพื่อน
2. สภาพโครงสร้างทางการศึกษา หรือหน่วยงานที่ใช้ในการศึกษา (Structural Condition) ได้แก่ ความต้องการข้อมูลในลักษณะต่าง ๆ เช่น บางคนต้องการข้อมูลที่จัดระบบเป็นหมวดหมู่ บางคนต้องการข้อมูลที่มีรายละเอียดต่าง ๆ ชัดเจน ครบถ้วน เป็นต้น
3. เงื่อนไขของความสำเร็จ (Achievement Condition) ได้แก่ วิธีการในการนำตนเองไปสู่ความสำเร็จ เช่น ผู้เรียนบางคนจะวางเป้าหมายเป็นของตนเองแล้วทำให้ได้ตามที่ตั้งใจไว้เพื่อมุ่งสู่ความสำเร็จ บางคนจะใช้วิธีแข่งขันกับคนอื่น ๆ เพื่อมุ่งสู่ความสำเร็จ เป็นต้น



4. เนื้อหาวิชาเรียน (Content) ได้แก่ ความสนใจในเนื้อหาวิชาต่าง ๆ เช่น คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ วิทยาศาสตร์ เป็นต้น

5. วิธีการเรียนรู้ที่ชอบ (Mode of Preferred Learning) ได้แก่ ใช้การฟัง การอ่าน หรือ การลงมือปฏิบัติจริง เป็นต้น

6. ระดับความคาดหวังต่อการกระทำ (Expectation of Performance Level) ได้แก่ ความคาดหวัง หรือความต้องการของแต่ละบุคคล ต่อการปฏิบัติงานว่าอยู่ระดับใด

Dunn และ Dunn (1993) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีผลต่อสไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียนสรุปได้เป็น 5 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ด้านสภาพแวดล้อม (Environment) เช่น เสียง แสง อุณหภูมิ และการจัดที่นั่งในห้องเรียน

2. ด้านอารมณ์ (Emotion) เช่น แรงจูงใจ ความเพียรพยายามความรับผิดชอบ โอกาสที่จะทำบางสิ่งบางอย่างตามแนวทางของตนเอง

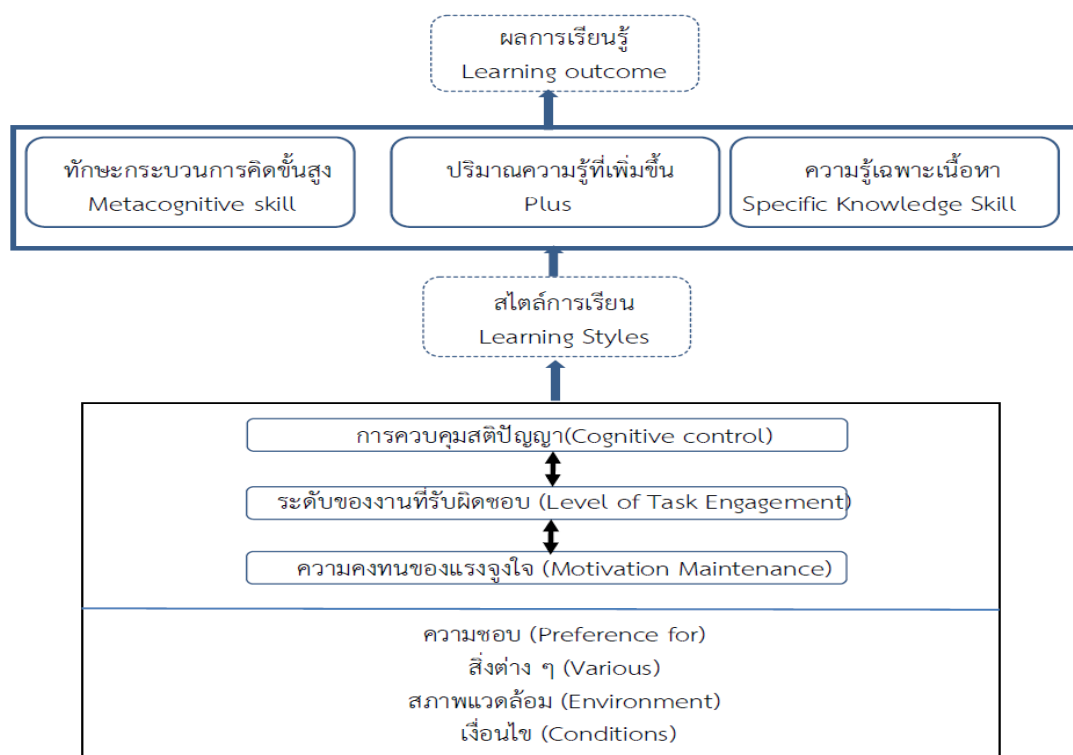
3. ด้านสภาพสังคม (Sociology) เป็นสภาพสังคมในการเรียนที่ผู้เรียนชอบเช่น เรียนตามลำพัง จับคู่ปรึกษากับเพื่อน อภิปรายเป็นกลุ่มเล็ก ๆ ทำกิจกรรมร่วมกันเป็นหมู่คณะหรือ การมีอำนาจในการศึกษาด้วยตนเองแบบผู้ใหญ่ และมีความต้องการปรับเปลี่ยนรูปแบบระเบียบแบบแผนที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนอยู่เสมอ

4. ด้านสภาพร่างกาย (Physiology) เช่น สมรรถภาพทางกาย ช่วงเวลาที่ทำให้มีความสามารถในการเรียนรู้ได้ดีที่สุด ความต้องการพักผ่อน หรือการเคลื่อนไหวขณะที่เรียนความต้องการอาหาร

5. ด้านจิตวิทยา (Psychology) เช่น โลกทัศน์ในการวิเคราะห์ ความถนัดในการใช้สมองซีกซ้ายหรือซีกขวา บุคลิกลักษณะ เช่น เป็นคนสุขุมรอบคอบหรือเป็นคนหุนหันพลันแล่น เป็นต้น

Curry และคณะ (1991) ได้รวบรวมองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อสไตล์การเรียนรู้ตามลำดับชั้น ดังภาพประกอบ 4





ภาพประกอบ 4 แนวคิดของ Curry และคณะ

จากผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนทุกคนย่อมมีสไตล์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน และเป็นผลมาจากสภาพลักษณะทางชีวภาพและพัฒนาการของผู้เรียน ดังนั้น การที่ผู้เรียนปรับตัวให้เข้ากับลักษณะของครูก็อาจจะขัดกับสภาพทางชีวภาพของผู้เรียน และหากสไตล์การเรียนรู้ของนักเรียนสอดคล้องกับลักษณะการสอนของครู ก็ทำให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ได้ดี แต่ก็ยังหาข้อสรุปไม่แน่ชัดว่าในเนื้อหาเดียวกัน การเรียนรู้ของแต่ละสไตล์ของนักเรียนอาจจะเกิดเรียนรู้ได้อย่างดีเท่าเทียมกันซึ่งเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ บางเนื้อหาอาจจะเหมาะสมกับสไตล์ของผู้เรียนที่ต่างกัน

Kemp (2000) ได้สรุปไว้ว่า บุคคลจะมีการเรียนแบบใดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้

1. หน้าที่สมองซึ่งแต่ละคนมีลักษณะการจำของสมองแตกต่างกัน
2. ภาวะของการเรียนรู้ โดยเฉพาะสิ่งแวดล้อมในห้องเรียนจะมีผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมาก นั่นคือ ผู้เรียนแต่ละคนจะตอบสนองต่อภาวะต่อการเรียนรู้ไม่เหมือนกัน
3. แบบคิดของการเรียนรู้เป็นองค์ประกอบที่สำคัญส่วนหนึ่งที่ทำให้การเรียนรู้ของแต่ละบุคคลแตกต่างกัน

สรุปได้ว่าองค์ประกอบที่ส่งผลให้ผู้เรียนมีสไตล์การเรียนรู้แตกต่างกัน ประกอบด้วยด้านสภาวะทางร่างกาย อารมณ์ หน้าที่ของสมอง โครงสร้างบุคลิกภาพ ทักษะการพูดแบบการหยั่งรู้และการเก็บรวบรวมข้อมูล ด้านสภาพแวดล้อมทางสังคมวัฒนธรรมและประสบการณ์เดิมของตัวผู้เรียนเอง เช่นการอบรมเลี้ยงดู บรรยากาศภายในบ้าน ด้านสภาพแวดล้อมทางการศึกษาเช่นบรรยากาศในห้องเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครู ที่ผู้เรียนได้นำมาเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับการเรียนรู้



เพื่อนำไปสู่ความสำเร็จของตัวผู้เรียนเอง องค์ประกอบเหล่านี้จะมีความสัมพันธ์ที่จะทำให้บุคคลมีลักษณะหรือสไตล์การเรียนรู้แตกต่างกัน

3. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสไตล์การเรียนรู้

แนวคิดเกี่ยวกับสไตล์การเรียนรู้ไว้มากหลายรูปแบบโดยใช้เกณฑ์ในการจัดแบ่งแตกต่างกัน ได้สรุปแนวคิดเกี่ยวกับสไตล์การเรียนรู้ไว้เป็น 4 หมวด ได้แก่ ทิศนา แชมมณี (2551)

1. สไตล์การเรียนรู้ที่จำแนกตามช่องทางการเรียนรู้ (Perceptual pathways or learning modality) ทฤษฎีพื้นฐานของสไตล์การเรียนรู้แบบนี้ตั้งอยู่บนแนวคิดที่ว่า กระบวนการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่อาศัยการรับรู้ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น กาย การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีการรับรู้ และนำสิ่งที่รับรู้ไปสู่กระบวนการทางสมอง เพื่อประมวลผลข้อมูล บุคคลแต่ละคนมีความแตกต่างกันทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และจิตใจ ซึ่งส่งผลต่อลักษณะและกระบวนการรับรู้ในแต่ละบุคคลบางคนสามารถรับรู้ได้เร็วทางสายตาหรือจากการมองเห็น ในขณะที่บางคนรับรู้ได้ดีกว่าจากการฟัง หรือการใช้ประสาทสัมผัสทางหู นักคิด หรือนักวิชาการที่มีความคิดเห็นในแนวคิดนี้มีหลายคน เช่น Barbe, Stronck, Eiszier, Reid, Keffe และ Reiff

2. สไตล์การเรียนรู้ที่จำแนกตามลักษณะกระบวนการคิด (Cognitive style) ทฤษฎีพื้นฐานของสไตล์การเรียนรู้แบบนี้ ตั้งอยู่บนแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้จำเป็นต้องอาศัยกระบวนการคิดหรือแบบการคิดของบุคคล เนื่องจากบุคคลจะต้องนำข้อมูลหรือสิ่งเร้าต่างๆ ที่รับรู้มาประมวลผล (Processing) ในสมองจึงจะเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจกระบวนการทางสมองในการประมวลผลข้อมูลของแต่ละบุคคลมีลักษณะไม่เหมือนกัน เพราะแต่ละบุคคลมีความรู้ ประสบการณ์ เดิมรวมทั้งความสามารถที่ต่างกัน นักคิดหรือนักวิชาการที่มีความคิดเห็นในแนวคิดนี้ที่ได้รับความนิยมเช่น แนวคิดของ Witkin แนวคิดของ Kolb และ แนวคิดของ McCarthy

3. สไตล์การเรียนรู้ที่จำแนกตามลักษณะของพฤติกรรม (Behavior style) ทฤษฎีพื้นฐานของสไตล์การเรียนรู้แบบนี้ ตั้งอยู่บนแนวคิดที่ว่า สไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียนศึกษาได้จากพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออก นักคิดหรือนักวิชาการที่มีความคิดเห็นในแนวคิดนี้ที่ได้รับความนิยม เช่น แนวคิดของ Grasha และ Reichman และแนวคิดของ Canfield

4. สไตล์การเรียนรู้ที่จำแนกตามบริบทหรือสภาพแวดล้อม (Environment style) ทฤษฎีพื้นฐานของสไตล์การเรียนรู้แบบนี้ ตั้งอยู่บนแนวคิดที่ว่า สไตล์การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบหรือปัจจัยอันเป็นบริบท หรือสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสไตล์การเรียนรู้ของบุคคล นักคิด หรือนักวิชาการที่มีความคิดเห็นในแนวคิดนี้ที่ได้รับความนิยม คือ Dunn และ Dunn

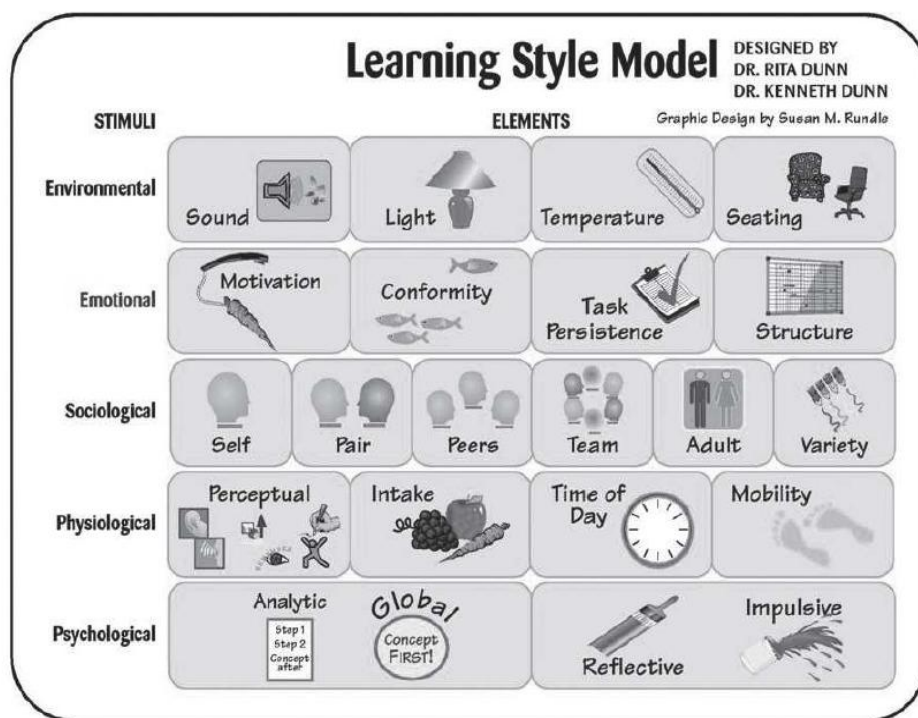
จากแนวคิดข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้ขอแนะนำเสนอแนวคิดจากนักวิชาการที่เป็นที่ยอมรับและนำมาใช้ในการวิจัยเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งมีอยู่ 4 แนวคิด ดังนี้

1. แนวคิดสไตล์การเรียนรู้ของ Dunn และ Dunn

Dunn และ Dunn (1993) ได้ทำการศึกษาวิธีการเรียนรู้ของบุคคลโดยละเอียดแรกเริ่มราวปี 1972 Dunn ได้ทำการรวบรวมตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้จำนวน 12 ตัวที่มีอิทธิพลต่อความแตกต่างทางการเรียนของผู้เรียน และเพิ่มขึ้นรวมเป็น 18 ตัวภายหลังจากการศึกษาเพิ่มเติมหลังจากนั้น 3 ปีจนกระทั่งในปี ค.ศ. 1979 ได้รวมตัวแปรทางด้านศักยภาพทางสมองและสภาพแวดล้อมเข้าสู่กรอบการศึกษา เป็นผลให้การศึกษาสไตล์การเรียนรู้เริ่มให้ความสำคัญต่อ



สภาพแวดล้อมทางการเรียนมากขึ้น จนได้ข้อค้นพบที่น่าสนใจหลังจากนั้นว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดี มีพัฒนาการทางผลสัมฤทธิ์ดีขึ้น มีเจตคติต่อการเรียนต่อการเรียนดีขึ้น หากผู้เรียนได้ใช้สไตล์การเรียนในรูปแบบของตนเอง



ภาพประกอบ 5 แนวคิดของ Dunn และ Dunn

ในปัจจุบันการศึกษาเกี่ยวกับสไตล์การเรียนของ Dunn และ Dunn (1993) ได้พิจารณาตัวแปรที่เกี่ยวข้องเพิ่มขึ้นจากงานเดิม 3 ตัวรวมเป็น 21 ตัว เพื่อใช้ในการจัดกลุ่มผู้เรียน

1. ด้านสิ่งแวดล้อม (Environment)

1.1 แสง (light) สภาวะทางแสงก่อให้เกิดความชอบการเรียนรู้ ในสภาวะที่มีแสงสว่างมาก หรือแสงไฟสลัว

1.2 เสียง (sound) บางคนเรียนได้ดีที่สภาวะที่มีเสียง เช่น ฟังเพลงในระหว่างเรียน แต่บางคนเรียนในภาวะที่สงบ ทนต่อเสียงรบกวนไม่ได้

1.3 อุณหภูมิ (temperature) สภาวะของอุณหภูมิทำให้ผู้เรียนชอบที่จะเรียนรู้ในอุณหภูมิที่ต่างกัน บางคนชอบเรียนในอากาศเย็น บางคนชอบเรียนในสภาพอบอุ่นหรือร้อน

1.4 การออกแบบที่นั่ง (seating designs) การออกแบบที่นั่งหรือตำแหน่งที่นั่งทำให้ผู้เรียน เรียนรู้ได้แตกต่างกัน บางคนชอบเรียนในบริเวณที่ผู้อื่นนั่งหลาย ๆ คน แต่บางคนชอบนั่งเรียนในบริเวณที่ถูกออกแบบไว้เฉพาะสำหรับนั่งคนเดียว



2. ด้านสภาวะอารมณ์ (emotionality)

2.1 แรงจูงใจ (motivation) เป็นสิ่งที่กระตุ้นความต้องการในการเรียนของบุคคล บางคนทั้งที่ได้รับการกระตุ้นจากภายใน (self-motivated) บางคนอาจชอบที่จะได้รับการกระตุ้นจากภายนอก เช่น ต้องการรางวัล คำชมเชย หรือเนื่องจากการบังคับของครู

2.2 ความเพียร (persistence) เป็นลักษณะการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลที่มีความมุ่งมั่นในการเรียนต่างกัน บางคนมีความมุ่งมั่นในการเรียนมาก ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค แต่บางคนมีความมุ่งมั่นต่ำ ก่อให้เกิดภาวะอารมณ์เรียนรู้ ที่ท้อถอยมาก

2.3 ความรับผิดชอบ (responsibility) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ขึ้นอยู่กับความรับผิดชอบของแต่ละบุคคล บางคนชอบเรียนโดยอิสระ รับผิดชอบตนเอง ไม่ต้องการให้ใครมากำกับดูแลหรือคอยเตือน แต่บางคนชอบที่จะเรียนรู้โดยมีคนกระตุ้น มีคนกำกับติดตาม หรือเตือนเพราะไม่สามารถรับผิดชอบตนเองได้

2.4 โครงสร้างการเรียน (structure) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ชอบหรือไม่ชอบลักษณะการทำงาน เช่น บางคนชอบที่จะเรียนรู้ในเรื่องหรืองาน ที่มีแบบแผน โครงสร้างหรือกรอบความคิดที่ชัดเจน แต่บางคนชอบที่จะเรียนรู้โดยที่ไม่มีกรอบใด ๆ มากำกับ

3. ด้านความพอใจทางสังคม (sociological preferences)

3.1 การทำงานคนเดียว (learning alone) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ชอบเรียนรู้ตามลำพังอย่างอิสระ ไม่ชอบที่จะให้ผู้อื่นมารบกวน

3.2 การทำงานเป็นคู่ (in a pair) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ชอบเรียนกับเพื่อนคู่ทำงาน ที่มีความสนิทสนม ช่วยเหลือกันได้ดี ปรึกษาหารือกันได้ อย่างสะดวกและสบายใจ

3.3 การทำงานเป็นกลุ่มเล็ก (in a small group) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ชอบเรียนกับเพื่อน เป็นกลุ่มขนาดเล็ก ซึ่งช่วยให้เกิดความกล้าในการแสดงออก

3.4 การทำงานเป็นกลุ่มใหญ่ (as part of a team) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ชอบทำงานเป็นกลุ่มใหญ่ ชอบการปฏิสัมพันธ์อย่างเป็นทางการ ชอบแสดงตน และมีความสามารถแสดงออกให้คนกลุ่มใหญ่ได้รับรู้ข้อมูลและความคิดเห็นของตนได้

3.5 การทำงานกับครูหรือผู้รู้ (with an authoritative adult) เป็นลักษณะของการเรียนรู้ที่ชอบเรียนกับครูหรือผู้ปกครอง เพราะมีความไว้วางใจในตัวครูหรือผู้ปกครอง ถ้ามีข้อสงสัยก็สามารถซักถาม โดยไม่ต้องเกรงใจเพื่อน และต้องการให้มีภาพพจน์ที่ดีในสายตาครู

4. ลักษณะทางกายภาพ (physiological characteristics)

4.1 การรับรู้ (perceptual strengths) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ชอบเรียนผ่านทางประสาทสัมผัสที่ตนถนัด เช่น บางคนชอบการเรียนรู้ ด้วยการดู หรือการสังเกต บางคนชอบเรียนด้วยการฟัง บางคนชอบเรียนด้วยการสัมผัส การจับต้อง หรือการกระทำ บางคนชอบเรียนด้วยการเคลื่อนไหว หรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ

4.2 เวลา (time-of-day energy level) เป็นลักษณะการเรียนรู้ในช่วงเวลาที่ต่างกันขึ้นอยู่กับความตื่นตัวในการเรียนของแต่ละบุคคล เช่น อาจเป็นช่วงเช้ามีดี เข้าสาย บ่าย เย็น ค่ำ ดึก



4.3 ความต้องการสิ่งกระตุ้นขณะเรียนรู้ (need for intake while learning) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้บุคคลลักษณะนี้ต้องได้รับการกระตุ้นในสิ่งที่ร่างกายต้องการขณะที่กำลังเรียนอยู่ เช่น บางคนชอบดื่ม น้ำ ชา กาแฟ เป็นต้น

4.4 ความต้องการเคลื่อนไหวร่างกายขณะเรียน (need for mobility while learning) การเรียนจะเกิดผลดีหากบุคคลสามารถเคลื่อนไหวร่างกายตามที่ต้องการขณะทำการเรียน บางคนชอบที่จะลุกเดินไปเดินมา ในขณะที่บางคนชอบที่จะอยู่กับที่

5. ด้านการประมวลผล (processing inclination)

5.1 การคิดเชิงวิเคราะห์หรือภาพรวม (analytic/global) เป็นลักษณะของการเรียนที่มีการคิดแบบแยกแยะและคิดแบบภาพรวม ยกตัวอย่างเช่น บางคนเมื่อรับรู้ข่าวสารข้อมูลแล้ว มักจะใช้กระบวนการวิเคราะห์ในการแยกแยะ เพื่อทำความเข้าใจ ในขณะที่บางคนใช้กระบวนการคิดแบบภาพรวม

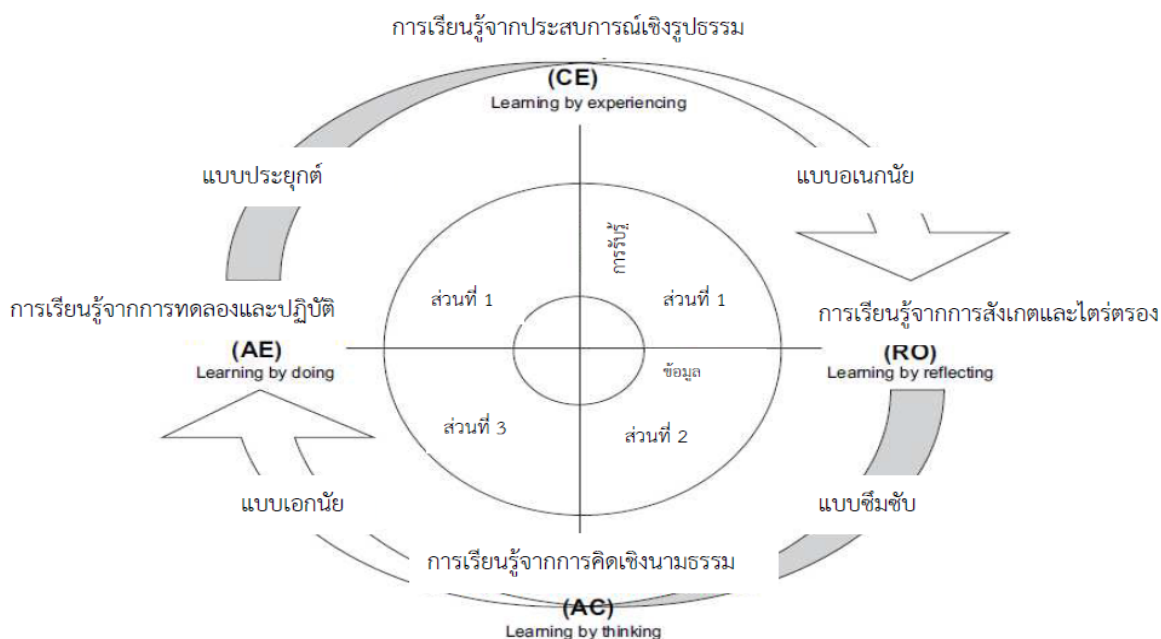
5.2 ความเด่นของซีกสมอง (right/left hemisphere) เป็นลักษณะของผู้ที่ชอบใช้สมองซีกซ้ายหรือขวาในการเรียนรู้หรือการทำงาน เช่น ผู้ถนัดใช้สมองซีกซ้าย จะชอบการคิดวิเคราะห์แยกแยะ การคิดอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ในขณะที่ผู้ชอบใช้สมองซีกขวามักคิดแบบภาพรวม

5.3 การคิดแบบหุนหันและแบบไตร่ตรอง (impulsivity/reflectivity) เป็นบุคลิกลักษณะของบุคคลที่มีการตอบสนองข้อมูลในลักษณะที่ต่างกัน บางคนเป็นคนฉับไวตอบสนองต่อสิ่งเร้าอย่างรวดเร็ว ชอบที่จะทำอะไรต่าง ๆ อย่างรวดเร็วทั้งเรียนและทำงาน ทำให้ผลงานที่ออกมาไม่ดีเท่าที่ควร แต่บางคนจะสุขุมคอบ ๆ คิดพิจารณาก่อนที่จะพูดอะไรออกมา ผู้เรียนแบบนี้มักจะทำงานที่รับผิดชอบออกมาได้ดีเพราะใช้เวลาในการเก็บข้อมูลและไตร่ตรองนาน

2. แนวคิดสไตล์การเรียนรู้ของ (Kolb)

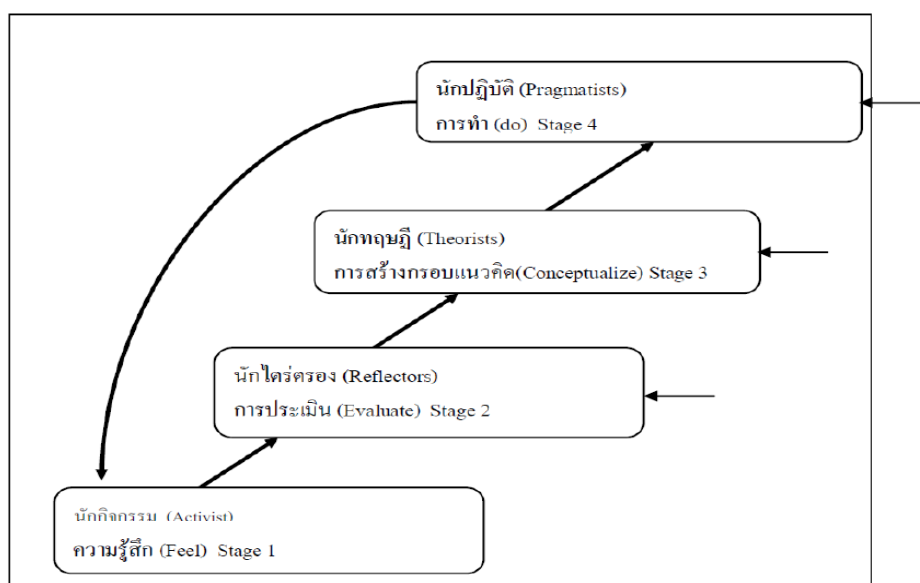
Kolb (2005) อธิบายทฤษฎีการเรียนรู้ในรูปประสบการณ์ (Experiential Learning Theory) ว่า มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องของการกำหนดสไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียนจำนวน 5 ปัจจัยได้แก่ รูปแบบบุคลิกภาพ (Personality type) ความเฉพาะเจาะจงทางการศึกษา (Educational Specialization) อาชีพเฉพาะด้าน (Professional Career) งานในปัจจุบัน (Current Jobs) และความสามารถในการปรับตัว (Adaptive Competencies) ปัจจัยดังกล่าวเมื่อนำมาพิจารณาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างบุคคลจะทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนรู้และพฤติกรรม 5 ระดับ และสามารถพิจารณาพฤติกรรมแต่ละระดับตามสไตล์การเรียนรู้ในรูปของกระบวนการเรียนรู้เป็น วัฏจักร 4 ขั้นตอนด้วยกัน คือ ประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience : CE) การสังเกตและไตร่ตรอง (Reflective Observation : RO) การสร้างแนวคิดเชิงนามธรรมและสรุปครอบคลุม (Formation of Abstract Concepts and Generalization : AC) และการทดลองหรือประยุกต์ หลักการที่สร้างขึ้นในสถานการณ์ใหม่ ๆ (Active Experimentation : AE) ทฤษฎีการเรียนรู้ในรูปประสบการณ์ 6 (Experiential Learning Theory) ได้พรรณนา ถึงมิติของการเรียนรู้สองขั้น นั่นคือ การรับรู้ (Perceiving) การจัดกระทำกับข้อมูล (Processing) (แกนนอนดังภาพประกอบ)





ภาพประกอบ 6 กระบวนการเรียนรู้ วัฏจักร 4 ขั้นตอนแนวคิดของ (Kolb)

การรวมกันของคะแนนทั้งสองมิติ ทำให้สามารถจำแนกสไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้ 1 สไตล์จาก สไตล์การเรียนรู้ทั้งหมด 4 สไตล์ ได้แก่ สไตล์การเรียนรู้แบบประยุกต์ (Accommodating : CE and AE), แบบอเนกนัย (Diverging : CE and RO), แบบเอกนัย (Converging : AC and AE), และ แบบซึมซับ(Assimilating : RO and AC) ดังแสดง ในภาพประกอบ Kolb (1999)



ภาพประกอบ 7 แนวคิดของ (Kolb)

เมื่อพิจารณาจาก วัฏจักรของกระบวนการเรียนรู้ก็จะเห็นว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดจากวิธีเรียนรู้ 4 ลักษณะด้วยกัน คือ การเรียนรู้จากประสบการณ์จริงเชิงรูปธรรม การเรียนรู้จากการสังเกตและไตร่ตรอง การเรียนรู้จากการคิดเชิงนามธรรม และการเรียนรู้จากการทดลองและปฏิบัติซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การเรียนรู้จากประสบการณ์เชิงรูปธรรม (Concrete Experience) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะนำตนเองเข้าไปเกี่ยวข้องกับผู้อื่น มักเอาความรู้สึกร่วมกับความรู้สึกของผู้อื่น จึงได้ชื่อว่าเป็น นักสัมผัส หรือเป็นผู้เรียนที่เรียนจากความรู้สึก (Learning from Feeling) มากกว่าที่จะเรียนด้วยการคิดเชิงทฤษฎีที่เป็นนามธรรม

2. การเรียนรู้จากการสังเกตและไตร่ตรอง (Reflective Observation : RO) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะใช้การสังเกต และคิดไตร่ตรองอย่างละเอียดรอบคอบ ผู้เรียนมักชอบ เก็บตัว ไม่ชอบการมีส่วนร่วม มักจะพิจารณาปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง มากกว่าฟังความคิดจากผู้อื่น เราเรียกผู้เรียนลักษณะเช่นนี้ว่า เป็นผู้เรียนด้วยการดูและฟัง (Learning by watching and listening)

3. การเรียนรู้จากการคิดเชิงนามธรรม (Abstract Conceptualization : AC) เป็นลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบทฤษฎีและการวิเคราะห์เชิงนามธรรม ผู้เรียนจะใช้การคิดเชิงเหตุผลมากกว่าความรู้สึก โดยทั่วไปการแก้ปัญหาต่าง ๆ ผู้เรียนจะดำเนินการอย่างมีระบบ และมักคิดค้นหาทฤษฎี หรือวิธีการต่าง ๆ มาเพื่อแก้ปัญหา ผู้มีลักษณะการเรียนรู้เช่นนี้มักไม่ค่อยนำตนเองไปเกี่ยวกับบุคคลอื่น จึงมักได้รับการขนานนามว่าเป็นพวก ขาเย็น และวางตนห่างไกลกับผู้คน เราเรียกผู้ที่มีลักษณะเช่นนี้ว่า เป็นผู้เรียนจากการคิด (Learning by thinking)

4. การเรียนรู้จากการทดลองและปฏิบัติ (Active Experimentation : AE) เป็น ลักษณะการเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบปฏิบัติหรือการกระทำเป็นพิเศษ (Learning by doing) บุคคลที่มีลักษณะการเรียนรู้เช่นนี้มักชอบแสดงตัว ชอบการอภิปรายเป็นกลุ่ม มากกว่าการเฝ้าดู หรือสังเกต จากวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างของแต่ละบุคคล ทำให้ทราบว่าบุคคลไม่ได้มีวิธีการเรียนรู้วิธีใดวิธีหนึ่ง ตลอดเวลาแต่บุคคลหนึ่ง ๆ จะมีวิธีการเรียนรู้ที่ผสมผสานจากลักษณะของวิธีการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ ดังกล่าว ข้างต้น ซึ่ง Kolb ได้จำแนกบุคคลจากวิธีการเรียนรู้ที่ผสมผสานกัน ออกเป็น 4 แบบ ดังนี้

4.1 แบบบอเนกนัย (Diverge) เน้นขั้นที่ 1 และขั้นที่ 2 บุคคลที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบนี้ เป็นคนที่มีความสามารถในการรับรู้และสร้างจินตนาการต่าง ๆ ขึ้นเอง สามารถไตร่ตรองจนสามารถมองเห็นภาพโดยส่วนรวม จะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องการความคิดหลากหลาย เช่นในการระดมสมอง (Brainstorming) คนเหล่านี้จะให้ความสนใจแก่บุคคลและวัฒนธรรมต่าง ๆ มักเป็นผู้เชี่ยวชาญทางศิลปะและมักใช้อารมณ์ ตัวอย่างของบุคคลประเภทนี้มักมีพื้นฐานทางด้านมนุษยศาสตร์และศิลปศาสตร์ เช่น นักแกะแฉะ ผู้จัดการฝ่ายบุคคล เป็นต้น ดังแสดงตามภาพประกอบ ส่วนที่ 1

4.2 แบบซึมซับ (Assimilator) เน้นขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 บุคคลที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบนี้เป็นผู้ที่มีความสามารถในการสรุปหลักการ สนใจในทฤษฎีต่าง ๆ ให้ความสนใจกับประสบการณ์จริงค่อนข้างน้อย แต่สนใจในหลักการเชิงนามธรรมมากกว่า ไม่ชอบการลงมือปฏิบัติและ



มักไม่คำนึงถึงการนำทฤษฎีไปประยุกต์ใช้บุคคลกลุ่มนี้มักเป็นกลุ่มวิทยาศาสตร์พื้นฐานสาขาคณิตศาสตร์ และในหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของการวิจัยส่วนที่ 2

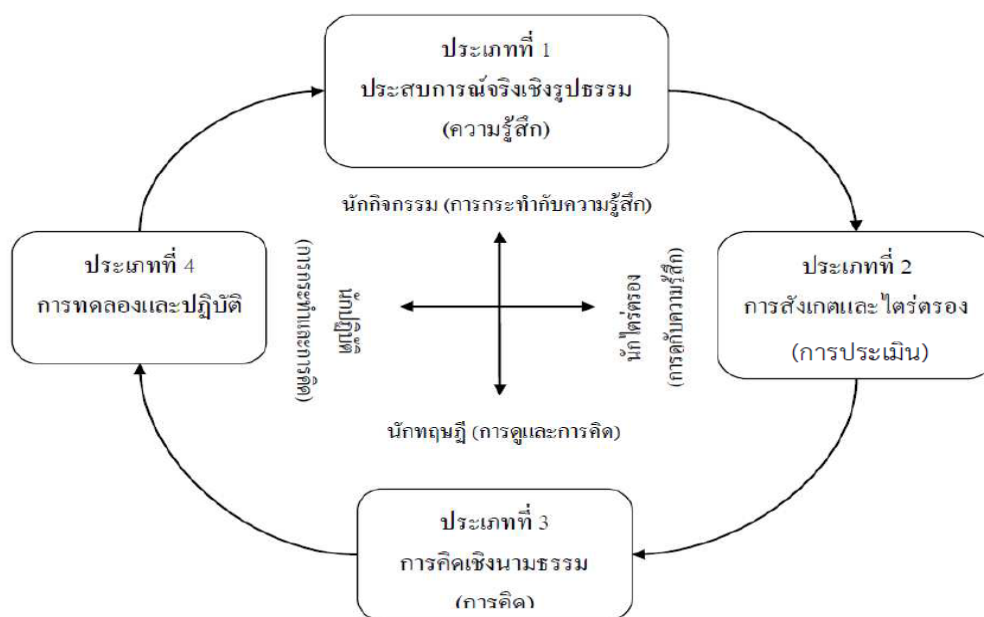
4.3 แบบเอนกัย (Converge) เน้นขั้นที่ 3 และขั้นที่ 4 บุคคลที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบนี้เป็นผู้ที่มีความสามารถในการนำแนวคิดที่เป็นนามธรรมไปใช้ในการปฏิบัติ สามารถสรุปวิธีที่ถูกต้องที่สุดเพียงวิธีเดียวที่จะสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาใดคนในลักษณะนี้ไม่ชอบใช้อารมณ์ในการแก้ปัญหา แต่ใช้เหตุผล ชอบทำงานกับวัตถุมากกว่าบุคคล มักมีความสนใจที่เฉพาะเจาะจงในสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยเฉพาะ และมีความเชี่ยวชาญในสิ่งนั้น ตัวอย่างของบุคคลเหล่านี้มักอยู่ในสาขาวิทยาศาสตร์กายภาพ เช่น วิศวกร เป็นต้น ดังภาพประกอบ ส่วนที่ 3

4.4 แบบประยุกต์ (Accommodator) เน้นขั้นที่ 4 และขั้นที่ 1 บุคคลที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบนี้เป็นผู้ที่ชอบทดลอง จะทำงานได้ดีในสถานการณ์ที่ต้องใช้การปรับตัว นักปรับปรุงจะมีแนวโน้มในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยวิธีการที่ตนนึกคิดขึ้นเองในลักษณะที่ชอบลองผิดลองถูก และชอบทำงานกับบุคคล คนกลุ่มนี้มักจะมีพื้นฐานในสาขาที่ต้องใช้การประยุกต์และใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น นักบริหาร นักการตลาดและพนักงานขาย เป็นต้น ดังภาพประกอบ ส่วนที่ 4

3. แนวคิดสไตล์การเรียนรู้ของ Honey และ Mumford

ทฤษฎีของคอลล์จัดว่าเป็นพื้นฐานในงานของ Honey และ Mumford (1986, 1992) ในการพัฒนาวัฏจักรการเรียนรู้และสไตล์การเรียนรู้แบบใหม่ ยิ่งกว่านั้น Honey และ Mumford ยังได้สร้างแบบสอบถามสไตล์การเรียนรู้ (Learning Style Questionnaire (LSQ) ซึ่งถูกใช้กันอย่างแพร่หลาย แต่อย่างไรก็ตามแบบสอบถามสไตล์การเรียนรู้ยังคงมีความยาวมาก เนื่องจากมีจำนวนข้อมากและมีเฉพาะลักษณะการตอบที่เห็นด้วยกับไม่เห็นด้วย แต่ถึงอย่างนั้นก็ตามแบบสอบถามสไตล์การเรียนรู้ก็ยังคงสร้างความเข้าใจในสไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียนและให้ความชัดเจนถึงผู้เรียนในกลุ่มที่แตกต่างกัน และสิ่งที่แตกต่างกันอีกประการหนึ่งก็คือ โมเดลการเรียนรู้ของ Kolb ได้อธิบายถึงลักษณะของการเรียนที่เป็น วัฏจักรต่อเนื่อง เป็นลำดับขั้น แต่โมเดลการเรียนรู้ของ Honey และ Mumford กลับมีความยืดหยุ่น โดยผู้เรียนสามารถที่จะเริ่มเรียนรู้จากขั้นใดก็ได้ใน วัฏจักรและรับข้อมูลจากนั้นก็ไปยังขั้นถัดไป ยกตัวอย่างเช่น บุคคลที่เริ่มจากขั้นที่ 2 เมื่อได้รับข้อมูลและทำการครุ่นคิด ไตร่ตรองจนได้ข้อสรุปก็จะเป็นขั้นที่ 3 จากนั้นทำการตัดสินใจที่จะประยุกต์ใช้ก็จะเป็นขั้นที่ 4 ตัวอย่างโมเดลดังแสดงในภาพประกอบ Honey และ Mumford (1992)





ภาพประกอบ 8 แนวคิดของ Honey และ Mumford

สไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละแบบตามแนวคิดของ Honey และ Mumford มีลักษณะแตกต่างกันซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีลักษณะดังแสดงในตาราง 4



ตาราง 4 สไตล์การเรียนรู้ตามแนวคิดของ Honey และ Mumford

สไตล์การเรียนรู้	ลักษณะ	ข้อดี	ข้อจำกัด
1. นักกิจกรรม (Activist)	เป็นลักษณะของผู้เรียนที่มีความกระตือรือร้น เมื่อได้พบกับสิ่งใหม่ ๆ จะมีความรู้สึกตื่นเต้น แต่ก็มีแนวโน้มจะเป็นคนที่มีความอดทนต่ำ ชอบเรียนในลักษณะที่ได้ออกมาแสดง ได้นำผู้อื่น เช่น ชอบกิจกรรมที่เป็นบทบาทสมมติ ทั้งยังชอบกิจกรรมที่มีการแข่งขัน	มีความยืดหยุ่น ใจกว้างชอบเปลี่ยนแปลง ไม่ค่อยชอบสงสัย ทำตัวตามสบาย ผ่านคลายสูง	ทำอะไรก็ไม่คิดให้รอบคอบ มักเสี่ยงกับเรื่องที่ไม่จำเป็น ไม่สนใจสายตาผู้อื่น
2. นักไตร่ตรอง (Reflector)	เป็นลักษณะของผู้เรียนที่มักจะคิดไตร่ตรองก่อนที่จะตัดสินใจ ชอบการทบทวน ชอบการฟังคำบรรยาย ไม่ชอบเป็นผู้นำในการประชุม จะทำงานได้ดีถ้าได้มีการเตรียมตัว ไม่ชอบการปรากฏตัวต่อหน้าผู้คน	ระมัดระวัง อดทน อดกลั้น ชอบฟังผู้อื่น ก่อนแสดงความคิดเห็น ของตนเอง มีความรอบคอบ	ตัดสินใจช้า มักไม่รวมกิจกรรมต่างๆ โดยตรง มีความระมัดระวังเกินไป
3. นักทฤษฎี (Theorist)	เป็นลักษณะของผู้เรียนที่มักตัดสินใจหรือสรุปทางเลือกจากประสบการณ์ของตนเอง ชอบเรียนแบบสืบสวน สอบสวน ชอบตอบปัญหาที่มีความซับซ้อน	ใช้เหตุผลชอบวิเคราะห์ สังเคราะห์ เชี่ยวชาญในการตั้งสมมติฐาน หลักการหรือทฤษฎี มีระเบียบวินัย ไม่ชอบใช้อารมณ์ในการตัดสินใจ ความรู้สึก	จะเข้มงวดกับความคิดที่ไม่เข้าท่า มีความอดทนอดกลั้นต่ำต่อความไม่แน่นอน ความไม่เป็นระเบียบ ความคลุมเครือ และทนไม่ได้ที่จะอยู่ท่ามกลางคนที่มีสติปัญญาต่ำกว่า
4. นักปฏิบัติ (Pragmatist)	ชอบฝึกฝนเทคนิควิธี ชอบทำโครงการ ปฏิบัติจริง ชอบการทำการทดลอง วางแผนการทดลอง ไม่ชอบการอภิปราย	เชี่ยวชาญในการทดสอบความคิด ทฤษฎี ชอบทำงานกับสิ่งของมากกว่าบุคคล ทำอะไรต้องให้สำเร็จมีความมุ่งมั่น ทำจริง ทำอะไรมุ่งตรงประเด็น เน้นเทคนิคการปฏิบัติ	ไม่ค่อยสนใจทฤษฎีหรือหลักการพื้นฐาน มักปฏิเสธสิ่งต่างที่ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ เน้นผลงานมากกว่าตัวบุคคล



4. แนวคิดสไตล์การเรียนรู้ของ Grasha และ Reichman

Grasha และ Reichman (1975a) ได้ศึกษาตัวแปรหรือสภาพการที่เกี่ยวข้องภายในตัวผู้เรียน และองค์ประกอบทางด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนมาประกอบกันเพื่อใช้อธิบายสไตล์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบ โดยแบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ ด้านกระบวนการคิด เกี่ยวกับวิธีการเรียนรู้อย่างไร การจำ ด้านระหว่างบุคคล เกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์กันระหว่างบุคคล ด้านคุณลักษณะภายในตัวบุคคล ด้านประสาทสัมผัส เกี่ยวกับวิธีการรับข้อมูลข่าวสารด้วยการดู ฟัง สัมผัส และด้านสิ่งแวดล้อม เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ จากตัวแปรสภาพการณ์ดังกล่าว Grasha และ Reichman ได้สร้างแบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียน (Learning Style Inventory) ซึ่งเป็นการวัดความรู้สึก การปฏิบัติ และทัศนคติที่มีต่อการเรียน รูปแบบของห้องเรียน วิธีสอน ครูกลุ่มเพื่อน โดยแบ่งผู้เรียนเป็น 6 แบบ ดังนี้

1. แบบแข่งขัน (Competition) เป็นลักษณะของผู้เรียนที่ชอบเรียนรู้แบบท้าทายพยายามกระทำสิ่งต่าง ๆ ให้ดีกว่าคนอื่น ๆ ในชั้นเรียน มีความรู้สึกที่ต้องแข่งขันกับเพื่อน ๆ เพื่อที่จะได้รับรางวัล เช่น คะแนนที่ดีกว่า หรือได้รับคำชมเชยจากครูผู้สอน คิดว่าการเรียนในห้องเรียนต้องมี การแพ้หรือชนะและตนเองต้องเป็นผู้ชนะเสมอ

ภาพรวมลักษณะของผู้เรียน 1) เรียนเพื่อให้มีผลการเรียนดีกว่าเพื่อนในชั้นเรียน 2) ต้องการรางวัลในชั้นเรียน เช่น คำชม สิ่งของหรือคะแนน 3) มองห้องเรียนเป็นสนามแข่งขันมีแพ้ มีชนะ 4) ต้องการเอาชนะเพื่อนด้วยกัน

2. แบบร่วมมือ (Collaboration) เป็นลักษณะของผู้เรียนที่มีความรู้สึกว่าสามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดด้วยการร่วมกันแสดงความคิดเห็น และร่วมกันใช้ความสามารถที่ทุกคนมีอยู่พยายามร่วมมือกับครูและเพื่อนในการทำกิจกรรมการเรียนการสอน ชอบทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยมีความเห็นว่าห้องเรียนเป็นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปะทะสังสรรค์ทางสังคม

ภาพรวมลักษณะของผู้เรียน 1) รู้สึกว่าเรียนได้ดีที่สุดด้วยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและไหวพริบ 2) ให้ความร่วมมือแก่ครูและเพื่อน 3) ชอบทำงานร่วมกับผู้อื่น 4) ถือว่าห้องเรียนเป็นแหล่งปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและการเรียนรู้เนื้อหาวิชา

3. แบบอิสระ (Independence) เป็นลักษณะของผู้เรียนที่ชอบคิดด้วยตนเองชอบทำงานด้วยความคิดเห็นของตนเอง แต่ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ๆ ในชั้นเรียน ผู้เรียนกลุ่มนี้จะตั้งใจเรียนเฉพาะวิชาที่ตนเองคิดว่าสำคัญและมีความมั่นใจในความสามารถในการเรียนรู้ของตนเองมาก

ภาพรวมลักษณะของผู้เรียน 1) ชอบคิดด้วยตนเอง 2) ชอบทำงานด้วยตนเอง 3) ฟังความเห็นของเพื่อนร่วมชั้น 4) เชื่อมั่นความสามารถในการเรียนรู้ของตนเอง 5) เรียนรู้เฉพาะเนื้อหาที่ตนคิดว่าสำคัญ

4. แบบพึ่งพา (Dependence) เป็นลักษณะของผู้เรียนที่มีความอยากรู้อยากเห็นทางวิชาการน้อยมาก และจะเรียนรู้เฉพาะสิ่งที่กำหนดไว้ให้เรียนเท่านั้น ผู้เรียนประเภทนี้มองครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียนเป็นแหล่งความรู้ และแหล่งที่จะช่วยเหลือตนเองได้ และต้องการรับคำสั่งหรือบอกให้ทำ



ภาพรวมลักษณะของผู้เรียน 1) ความอยากรู้ทางวิชาการมีน้อย 2) ต้องการเรียนเฉพาะที่กำหนดให้เรียน 3) พี่งครู และเพื่อนที่ผู้เรียนคิดว่าจะเป็นแหล่ง และผู้สนับสนุนทางวิชาการ 4) ทำตามแนวทางของผู้มีอำนาจ 5) ต้องการทำงานตามคำบอก

5. แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) เป็นคนที่ไม่สนใจเนื้อหาวิชาที่เรียนในชั้นเรียน โดยทั่วไปไม่ชอบที่จะร่วมกิจกรรมกับเพื่อน ๆ และคุณครู ไม่สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน มีความคิดว่าการเรียนในชั้นเป็นสิ่งที่ไม่น่าสนใจ

ภาพรวมลักษณะของผู้เรียน 1) ไม่สนใจเรียนรายวิชาที่มีในห้องเรียน 2) ไม่มีส่วนร่วมกับครูและเพื่อนในชั้นเรียน 3) ไม่สนใจหรือมองข้ามเหตุการณ์ในชั้นเรียน

6. แบบมีส่วนร่วม (Participation) เป็นคนที่ต้องการเรียนรู้เนื้อหาวิชา และชอบที่จะไปเรียนในชั้นเรียน มีความรู้สึกรับผิดชอบ แม้จะอยู่นอกชั้นเรียน และชอบมีส่วนร่วมร่วมกับคนอื่น ๆ ในชั้นเรียน มีความรู้สึกว่าจะต้องมีส่วนร่วมให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ในกิจกรรมการเรียนการสอนแต่จะมีส่วนร่วมน้อยมากถ้ากิจกรรมนั้นเป็นกิจกรรมนอกหลักสูตรหรือเป็นกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

ภาพรวมลักษณะของผู้เรียน 1) ชอบเรียน 2) ต้องการเรียนรู้เนื้อหาวิชา 3) รับผิดชอบการรับรู้เนื้อหาในชั้นให้ได้มากที่สุด 4) รับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายจากชั้นเรียน 5) ต้องการมีส่วนร่วมมากที่สุดสำหรับกิจกรรมในชั้นเรียน 6) ไม่ต้องการหรือต้องการน้อยที่สุดที่จะรวมกิจกรรมที่ไม่อยู่ในรายวิชา

เกณฑ์การให้คะแนนแบบสำรวจสไตล์การเรียน กำหนดเกณฑ์ดังนี้

ระดับคะแนน	ความหมาย
5	มากที่สุด
4	มาก
3	ปานกลาง
2	น้อย
1	น้อยที่สุด

เกณฑ์การตัดสิน

1. รวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคน แต่ละสไตล์การเรียนแต่ละสไตล์ การเรียนจะมีคะแนนเต็ม 50 คะแนน

2. นำคะแนนรวมแต่ละสไตล์ของนักเรียนแต่ละคนมาเปรียบเทียบกัน ถ้าสไตล์การเรียนใดมีคะแนนสูงสุด ถือว่านักเรียนมีสไตล์การเรียนแบบนั้น ถ้าเท่ากันตั้งแต่ 2 สไตล์ขึ้นไปจะพิจารณาตัดออก โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน 38 - 50 หมายถึง นักเรียนมีสไตล์การเรียนนั้นอยู่ในระดับสูง

คะแนน 24 - 37 หมายถึง นักเรียนมีสไตล์การเรียนนั้นอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 10 - 23 หมายถึง นักเรียนมีสไตล์การเรียนนั้นอยู่ในระดับต่ำ

ในครั้งนี้นำผู้วิจัยได้สนใจที่จะนำแนวคิดเกี่ยวกับสไตล์การเรียนของ กราชา และ ไรซ์แมน มาเป็นกรอบแนวคิดในการทำวิจัยในครั้งนี้



สรุปได้ว่า ทฤษฎีเกี่ยวกับสไตล์การเรียนรู้ แบ่งเป็น 2 ระบบ คือ

1. จำแนกตามแบบความคิด การจำแนกตามแบบการคิดนั้นต้องอาศัยพื้นฐานของการรับรู้สิ่งต่างๆในสภาพแวดล้อมกระบวนการเรียนรู้และการปรับตัวของบุคคล

2. จำแนกตามหลักของพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งมีผลมาจากกระบวนการคิด การปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและกลุ่มเพื่อนในชั้นเรียน ความรู้สึกและสภาพแวดล้อมในการเรียน ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะทำให้นักเรียนมีสไตล์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสไตล์การเรียนรู้

ทิตยบงอร ใจบุญ (2543) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความถนัดทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกัน พบว่า

1. นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีแบบการเรียนรู้แตกต่างกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบอิสระ ส่วนแบบอื่นๆ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีสไตล์การเรียนรู้แตกต่างกันมีความถนัดด้านตัวเลข ความถนัดด้านเหตุผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบร่วมมือมีความถนัดด้านตัวเลขสูงกว่านักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยงและแบบมีส่วนร่วม นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบพึ่งพาความถนัดด้านตัวเลขสูงกว่านักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม แบบพึ่งพา และแบบหลีกเลี่ยง แต่นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แตกต่างกันมีความถนัดด้านภาษา ความถนัดด้านมิติสัมพันธ์ ความถนัดด้านความจำ ความถนัดด้านการรับรู้ ความถนัดด้านการใช้คำอย่างคล่องแคล่วไม่แตกต่างกัน

นรินทร์ เทียงเจริญ (2543) ได้ศึกษาเจตคติต่ออาชีพครูของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สังกัดกรมสามัญศึกษาในจังหวัดนครราชสีมา ที่มีสไตล์การเรียนรู้ต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาคั้งนี้เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 563 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) จำนวน 48 ข้อ โดยมีค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ 0.95 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้ต่างกัน มีเจตคติต่ออาชีพครูแตกต่างกันดังนี้ ผู้เรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบเอกนิยม แบบซึมซับ และแบบนักไตร่ตรอง มีเจตคติต่ออาชีพครูด้านความสามารถ และด้านสังคมอยู่ในระดับดีมาก ส่วนอีก 3 ด้านที่เหลืออยู่ในระดับค่อนข้างดี ส่วนผู้เรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบแอกคอมมอดเตเตอร์ มีเจตคติต่ออาชีพครูในด้านสังคมอยู่ในระดับดีมาก

จารุพันธ์ คะเขนทร์ชาติ (2544) ได้ทำการศึกษาสไตล์การเรียนรู้ และสภาวะเอกลักษณ์แห่งตนของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ในจังหวัดนครราชสีมา กลุ่มตัวอย่างคือผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาที่ 3 จำนวน 1050 คน และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 790 คน เครื่องมือที่ใช้แบบตรวจสอบสไตล์การเรียนรู้ของคอล์บผลการศึกษาพบว่าผู้เรียน ม.3 และ ม.5 มีสไตล์การเรียนรู้แบบเอกนิยมมากที่สุด ม.3 ที่เพศต่างกันมีสัดส่วนของสไตล์การเรียนรู้แบบเอกนิยม, แบบประยุกต์และแบบเอกนิยมต่างกัน ม.5 เพศต่างกันมีสัดส่วนของ แบบซึมซับและแบบประยุกต์ต่างกัน



จรงค์ ตั้งละมัย (2545) ได้ศึกษาผลการฝึกความคิดอเนกนัยในเนื้อหาต่างกัน ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการฝึกความคิดอเนกนัยที่มีเนื้อหาภาพกับภาษามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการฝึกความคิดอเนกนัยที่มีเนื้อหาภาษามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่าการฝึกความคิดอเนกนัยในเนื้อหาสัญลักษณ์และรูปภาพ ส่วนนักเรียนที่ได้รับการฝึกความคิดอเนกนัยที่มีเนื้อหาสัญลักษณ์กับรูปภาพและนักเรียนที่ได้รับการฝึกความคิดอเนกนัยที่มีเนื้อหาสัญลักษณ์กับภาษามีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อพิจารณาระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงปานกลาง และต่ำ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ โดยนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลางและต่ำ

สุพิตร อินต๋ม (2547) ได้ทำการศึกษาสไตล์การเรียนรู้และลักษณะบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 854 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบไปด้วย แบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ในเวลา สไตล์การเรียนรู้นอกเวลา โดยมีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ระดับปานกลางถึงสูง ผลการศึกษาพบว่าสไตล์การเรียนรู้ทั้งในเวลาเรียนและนอกเวลาเรียนกับ เพศ ระดับชั้น อาชีพของผู้ปกครองและรายได้ของผู้ปกครองไม่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน สไตล์การเรียนรู้ในเวลาเรียนต่างกันส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สไตล์การเรียนรู้นอกเวลาต่างกันส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาชีพของผู้ปกครองต่างกันส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 รายได้ของผู้ปกครองต่างกัน ส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จะเห็นว่าแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับสไตล์การเรียนรู้มีหลายแนวคิด แต่ละแนวคิดมีจุดเน้นที่แตกต่างกัน ส่วนในงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้แนวคิดสไตล์การเรียนรู้ตามแนวคิดสไตล์การเรียนรู้ของ Grasha และ Reichman เพราะเป็นทฤษฎีที่ใช้อย่างแพร่หลายในประเทศไทยมีการแบ่งแบบการเรียนรู้ที่ชัดเจน และเหมาะกับนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นแนวคิดที่ได้ศึกษาจากสภาพในตัวผู้เรียนและด้านสภาพแวดล้อมทางการเรียนเป็นแนวคิดสไตล์การเรียนรู้ที่วัดความรู้สึก การปฏิบัติงาน และทัศนคติที่มีต่อการเรียน รูปแบบของห้องเรียน วิธีสอนของครู กลุ่มเพื่อน อย่างครบถ้วน

ดั่งตาราง 5



ตาราง 5 ผลการสังเคราะห์งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสไตล์การเรียน

ทฤษฎี/งานวิจัย	Grasha และ Reichman (1975a)	Dunn และ Dunn(1993)	Kolb (2005)	Honey และ Mumford (1986, 1992)	สุพิตร (2547)	นรินทร์ (2543)	จารุพันธ์ (2544)
คุณภาพการสอน	√					√	√
อัตรานักเรียน	√	√	√	√	√		√
สภาพแวดล้อม	√	√	√	√	√		
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	√	√	√	√	√		
เจตคติ	√	√	√	√	√	√	
สไตล์การเรียน	√	√	√	√	√	√	√

ที่มา: สุพันธ์ สีพาย (2555)

5. การพัฒนาเกี่ยวกับสไตล์การเรียน

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2554 ได้กำหนดให้นำการวิจัยมาใช้ในการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ดังนี้

1. การวิจัยในกระบวนการเรียนรู้ มุ่งให้ผู้เรียนทำวิจัย เพื่อใช้กระบวนการวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถวิจัยในเรื่องที่สนใจหรือต้องการหาความรู้หรือต้องการแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการวิจัยจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิด ฝึกการวางแผน ฝึกการดำเนินงาน และฝึกหาเหตุผลในการตอบปัญหา โดยผสมผสานองค์ความรู้แบบบูรณาการเพื่อให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

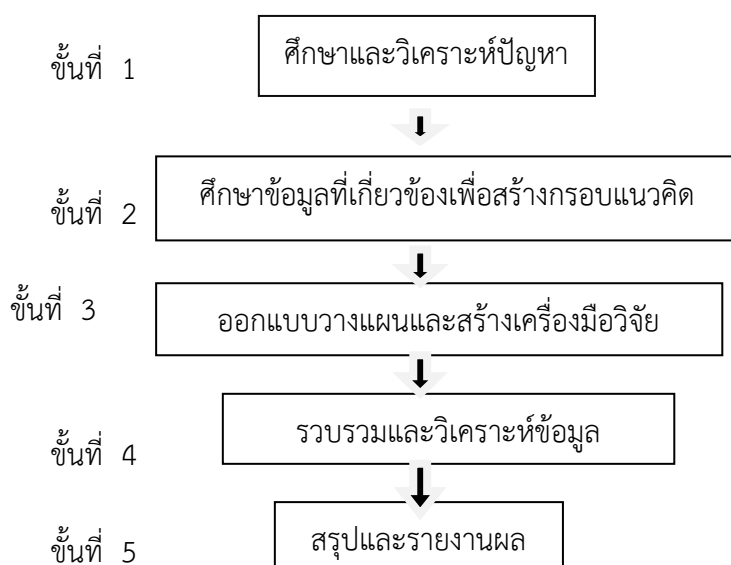
2. การวิจัยพัฒนาการเรียนรู้ มุ่งให้ผู้สอนสามารถทำวิจัย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ด้วยการศึกษาวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ วางแผนแก้ไขปัญหาการเรียนรู้ เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ ผู้สอนสามารถทำวิจัยและพัฒนาวัตกรรมการศึกษาที่นำไปสู่คุณภาพการเรียนรู้ ด้วยการศึกษาระบบวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้ ออกแบบและพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้ ทดลองใช้วัตกรรมการเรียนรู้ เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ผลการใช้วัตกรรมการเรียนรู้นั้น ๆ และผู้สอนสามารถนำกระบวนการวิจัยมาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ด้วยการใช้นวัตกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนจากการวิเคราะห์ปัญหา สร้างแนวทางเลือกในการแก้ไขปัญหา ดำเนินการตามแนวทางที่เลือก และสรุปผลการแก้ไขปัญหาอันเป็นการฝึกทักษะ ฝึกกระบวนการคิด ฝึกการจัดการจากการเผชิญสถานการณ์จริง และปรับปรุงยกระดับประสบการณ์มาใช้แก้ไขปัญหา



3. การวิจัยพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา มุ่งให้ผู้บริหารทำการวิจัยและนำผลการวิจัยมาประกอบการตัดสินใจ รวมทั้งจัดทำนโยบายและวางแผนบริหารจัดการสถานศึกษาให้เป็นองค์กรที่น่าไป ผู้คุณภาพการจัดการศึกษา และเป็นแหล่งสร้างเสริมประสบการณ์เรียนรู้ของผู้เรียนอย่างมีคุณภาพ

กระบวนการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้

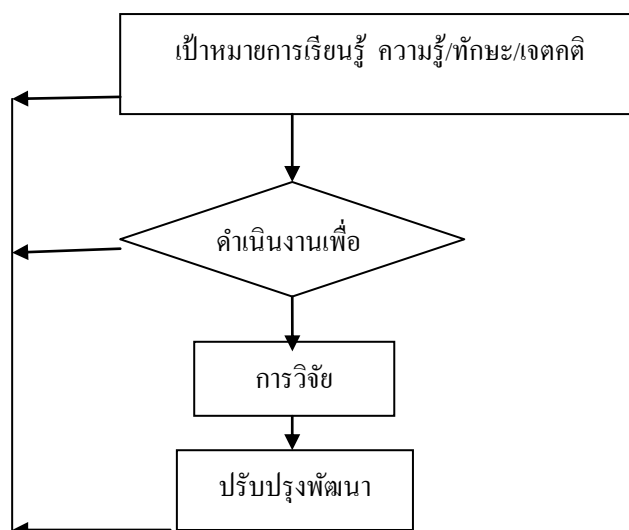
กระบวนการวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ มีขั้นตอนการวิจัยเช่นเดียวกับกระบวนการวิจัยโดยทั่วไป ดังนี้



ภาพประกอบ 9 ขั้นตอนการวิจัยโดยทั่วไป

กระบวนการวิจัยเพื่อการเรียนรู้ ได้มีการนำกระบวนการวิจัยทั่วไปมาประยุกต์ใช้ในการแก้ไขปัญหา การเรียนรู้หรือการพัฒนาการเรียนรู้เป็นสำคัญ ดังนั้นในขั้นการศึกษาและวิเคราะห์ปัญหา จึงต้องเน้นไปที่ผลการพัฒนาผู้เรียน 3 ด้าน คือด้านความรู้ (Cognitive Domain) ด้านทักษะ (Psychomotor Domain) และด้านเจตคติ (Affective Domain) และก่อนที่ผู้สอนจะทำการวิจัยในกระบวนการเรียนรู้ เพื่อแก้ปัญหาหรือเพื่อพัฒนาผู้เรียน เช่นเดียวกันกับผู้บริหารจะทำการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา ดังภาพ





ภาพประกอบ 10 องค์ประกอบการเรียนรู้ด้วยการวิจัย

การวิจัยเพื่อพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ มุ่งเน้นผลการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ ด้วยการใช้การวิจัยในกระบวนการเรียนรู้ การวิจัยพัฒนาการเรียนรู้และการวิจัยพัฒนาคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษา ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การวิจัยในกระบวนการเรียนรู้

การวิจัยในกระบวนการเรียนรู้ คือการนำระเบียบวิธีวิจัยมาใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ซึ่งมาจากความเชื่อว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนาตนเองได้ ดังนั้นการจัดการศึกษาจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ความถนัด และความต้องการ จากสื่อและอุปกรณ์ที่มีอยู่ตามแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ในครอบครัว ในสถานศึกษาและในชุมชนที่ผู้เรียนพบในชีวิตประจำวัน

แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีหลายแนวคิด เช่น

1) แนวคิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participation learning) ซึ่งเน้นการสร้างความรู้จากประสบการณ์เดิมของผู้เรียนและการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน

2) แนวคิดการเรียนรู้ตามหลักพุทธศาสนา ซึ่งมี 3 ระดับ คือการรู้จำจากการบอกหรือสอน การรู้จักจากการคิดหาเหตุผล และการรู้แจ้งจากการสร้างความเข้าใจอย่างแจ่มแจ้งด้วยการค้นพบด้วยตนเอง

3) แนวคิดการสร้างความรู้ (Constructivism) เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองจากวิธีการต่าง ๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์เดิมจากโครงสร้างทางปัญญา และแรงจูงใจ

จากแนวคิดดังกล่าวที่นำมาใช้ในการส่งเสริมการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้ ประสบความสำเร็จในการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ควรจัดกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยอาศัยกระบวนการวิจัยเข้ามาช่วยในการเรียนรู้ในเรื่องที่มีความซับซ้อนทำให้ผู้เรียนได้ฝึกคิด การจัดการ การหาเหตุผลในการแก้ปัญหา การผสมผสานความรู้และการเรียนรู้ปัญหาที่ผู้เรียนสนใจ ครูจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนมีอิสระ



ในการทดลองใช้แนวคิดและวิธีการต่าง ๆ ในการเรียนรู้ การทดสอบความรู้ที่ได้รับและการสรุปความรู้ เจตคติ และทักษะอันเป็นเครื่องมือพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิต มีพัฒนาการทางสติปัญญา ทาง อารมณ์ สังคม และทางร่างกาย

แนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน

การพัฒนาผู้เรียนตามแนวคิดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 โรงเรียนจะต้องจัดให้มีการเรียนการสอนสาระที่เป็นสากล 4 สาระ ได้แก่

1. ทฤษฎีความรู้ (Theory of Knowledge : TOK) เป็นสาระการสอนที่มี วัตถุประสงค์เพื่อปลูกฝังทักษะการค้นคว้าแสวงหาความรู้เพิ่มเติมต่อยอดความรู้ให้ลึกซึ้งในประเด็น ความรู้ (Knowledge issues) ได้เรียนรู้จากการเรียนสาระการเรียนรู้พื้นฐาน 8 สาระการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไม่ใช่การสอนเนื้อหาเพิ่ม ครูผู้สอน จะไม่สอนสิ่งที่เป็นเนื้อหา แต่สอนกระบวนการค้นคว้าและสืบค้นความรู้ โดยผู้เรียนต้องค้นคว้าหา ความรู้เพื่อนำมาแสดงให้เห็นว่า “เรา รู้ได้อย่างไร : How do we know ?” และครูผู้สอนจะ เป็นผู้ชี้แนะนำวิธีการแสวงหาความรู้ (Ways of Knowing) การใช้ข้อมูลเป็นเหตุผล การใช้ข้อมูลจาก การค้นคว้าโต้แย้งด้วยความคิดสนับสนุนเห็นด้วย และความคิดขัดแย้งไม่เห็นด้วยกับความรู้ที่ค้นพบ

2. การเขียนความเรียงขั้นสูง (Extended-Essay : EE) เป็นสาระที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ (Independent Study/Research) ในเรื่อง ที่ตนสนใจ จากการเรียนเนื้อหาสาระในสาระการเรียนรู้พื้นฐาน และเขียนรายงานสิ่งที่ค้นพบจากการ ค้นคว้าเป็นความเรียงเชิงวิชาการตามแบบแผนการเขียนเชิงวิชาการ มีองค์ประกอบต่าง ๆ ตามที่ กำหนดครบถ้วน

3. โลกศึกษา (Global Education : GE) เป็นสาระการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนมี ความรู้ความเข้าใจในสถานการณ์ของโลก สามารถวิเคราะห์เหตุการณ์โลกและสามารถมองเห็นช่องทาง และวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างชาญฉลาด โดยกำหนดให้ผู้เรียนรู้จักวิเคราะห์เหตุการณ์โลกใน 8 มิติ ได้แก่

- 3.1 ความเป็นพลเมืองโลก (Global Citizenship)
- 3.2 การพึ่งพาอาศัยกัน (Interdependence)
- 3.3 ความหลากหลาย (Diversity)
- 3.4 ค่านิยมและการสัมผัสรับรู้ (Values & Perceptions)
- 3.5 การพัฒนาอย่างยั่งยืน (Sustainable Development)
- 3.6 การแก้ปัญหาความขัดแย้ง (Conflict Resolution)
- 3.7 สิทธิมนุษยชน (Human Rights)
- 3.8 ความเป็นธรรมในสังคม (Social Justice)

การเรียนโลกศึกษา (Global Education) ไม่ใช่การสอนเนื้อหาสาระแต่หวังผลให้ ผู้เรียน “คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น” มีทักษะการคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking) และทักษะการ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ (Critical Thinking) การจัดการเรียนการสอนเน้นการมีส่วนร่วมของผู้เรียนซึ่ง ครูควรจัดกิจกรรมให้มีความหลากหลาย เช่น การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ประเด็นเหตุการณ์หรือ ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Issue/Problem-based Learning) การเรียนรู้โดยผ่านการสนทนา (Dialogue-based Learning) ฯลฯ



4. กิจกรรมสร้างสรรค์ประโยชน์ (CAS : Creativity, Action, Services) เป็นกิจกรรมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้ได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพอย่างรอบด้าน เป็นกิจกรรมที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เป็นการจัดกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการสร้างสรรค์โครงการและปฏิบัติจริง 3 กิจกรรมหลักๆ ที่ประกอบด้วย การสร้างสรรค์โครงการ (Creativity) โดยใช้ความรู้จากสาระการเรียนรู้พื้นฐาน การปฏิบัติกิจกรรมตามโครงการที่สร้างขึ้น (Action) และเข้าร่วมกิจกรรมโครงการสาธารณะประโยชน์ (Service) ชูศักดิ์ ประเสริฐ (2010) การวัดและประเมินเกี่ยวกับสไตล์การเรียนรู้

1. แบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ตามแนวคิดของ Grasha และ Reichman

Grasha และ Reichman ได้พัฒนาเครื่องมือวัดสไตล์การเรียนรู้เพื่อใช้อธิบายการเรียนรู้จากปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (social interaction) มุ่งเน้นการระบุรูปแบบการเรียนรู้จากสิ่งที่คุณเรียนในมิติต่าง ๆ ได้แก่ แบบแข่งขัน(Competitive) แบบร่วมมือ (Collaborative) แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) แบบมีส่วนร่วม (Participant) แบบพึ่งพา (Dependent) แบบอิสระ (Independent) เครื่องมือวัดมีชื่อว่า “The Student Learning Styles Scale” (SLSS) (Grasha & Reichman. 1975a) ประกอบด้วย ข้อคำถาม 90 ข้อ รูปแบบของ SLSS มีลักษณะคล้ายกับ LSI ของ Dunn เนื่องจากมีพื้นฐานแนวคิดการสำรวจ สไตล์การเรียนรู้ในลักษณะเดียวกัน

2. แบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ตามแนวคิดของ Kolb

Kolb (2005) ได้ทำการพัฒนาแบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้เพื่อใช้เป็นเครื่องมือศึกษาความแตกต่างทางการเรียนระหว่างบุคคลอย่างลึกซึ้ง โดยเริ่มจากการพัฒนาแนวคิดจำแนกสไตล์การเรียนรู้จากทฤษฎีการเรียนรู้จากการทดลอง (Experimental Learning Theory : ELT) ซึ่งสามารถจำแนกรูปแบบการเรียนรู้ออกเป็น 4 กลุ่มคือ แบบออกนอกรุ่น (Diverges) แบบซึมซับ (Assimilators) แบบเอกฉันท์ (Converges) และแบบประยุกต์ (Accommodators) รูปแบบการเรียนรู้แต่ละแบบสามารถระบุได้จากการใช้เครื่องมือที่มีลักษณะเป็นแบบสำรวจชนิดมาตราประมาณค่า (rating scale) เรียกชื่อแบบสำรวจนี้ว่า “Learning Style Inventory” หรือ LSI ข้อคำถามในแบบสอบถาม LIS ของ Kolb มีจำนวน 12 ข้อ แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือกโดยผู้เรียนต้องเลือกอันดับความสำคัญของแต่ละตัวเลือกที่ตรงกับคุณลักษณะของตนเองอันดับที่ 1 ถึงอันดับที่ 4 (อันดับที่ 1 ให้คะแนน 4 คะแนน อันดับที่ 2 ให้คะแนน 3 คะแนน อันดับที่ 3 ให้คะแนน 2 คะแนน และอันดับที่ 4 ให้ คะแนน 1 คะแนน)

3. แบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ตามแนวคิดของ Dunn และ Dunn

Dunn และ Dunn (1992) ได้พัฒนาแบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ที่มีชื่อว่า The learning Styles Inventory (LSI) ครั้งแรกเพื่อการประเมินสไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียนระหว่าง ชั้นเกรด 3 ถึงเกรด 12 การพัฒนามีพื้นฐานต่อการให้ความสำคัญต่อการเรียนรู้บนเงื่อนไขการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมรอบตัวของผู้เรียนหลายด้าน ในชื่อทฤษฎี VAK (Visual, Auditory, and Kinetic) บางครั้งรู้จักในชื่อทฤษฎี VAKT (Visual, Auditory, Kinetic, & Tactile) ทฤษฎีดังกล่าวให้ความสำคัญต่อความแตกต่างทางการรับรู้จากปัจจัยสำคัญ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม (environmental) ด้านที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ (emotional) และด้านที่เกี่ยวข้องกับสังคม



(sociological) ด้านที่เกี่ยวกับกายภาพ (physiological) และด้านที่เกี่ยวข้องกับโลกและการวิเคราะห์ (global /analytic) รวมตัวบ่งชี้ในการระบุรูปแบบการเรียนรู้ทุกด้าน จำนวน 21 ตัวบ่งชี้ (Dunn and Dunn. 1992) ใช้ข้อคำถามในการจำแนกผู้เรียน 100 ข้อ (Dunn and Dunn. 1992)

4. แบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ตามแนวคิดของ Honey และ Mumford

Honey และ Mumford (1992) ได้พัฒนาแบบสอบถามสไตล์การเรียนรู้เพื่อใช้ในการจัดการ (management) โดยมีพื้นฐานแนวคิดจากทฤษฎี ELT และเครื่องมือของ Kolb แบบสอบถาม สไตล์การเรียนรู้ (Learning Style Questionnaire : LSQ) ใช้ในการจำแนกผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ นักกิจกรรม (activist) นักปฏิบัติ (pragmatist) นักทฤษฎี (theorist) และนักคิดไตร่ตรอง (reflector) ข้อคำถามที่ใช้สอบถามสไตล์การเรียนรู้ทั้ง 4 มีจำนวน 80 ข้อ

จากที่กล่าวมาข้างต้น เครื่องมือที่ใช้สำรวจสไตล์การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นเพียงบางส่วนของนิยามมาใช้ในการวิจัยทางการศึกษา ซึ่งพอสรุปดังตาราง 6

ตาราง 6 คุณลักษณะของรูปแบบเครื่องมือสำรวจการวัดสไตล์การเรียนรู้

เครื่องมือ	คุณลักษณะที่ ต้องการวัด	ลักษณะของ เครื่องมือ	จำนวน ข้อคำถาม
The Student Learning Styles Scale” (Grasha & Reichman. 1975a) (SLSS)	ใช้อธิบายการเรียนรู้จากปฏิสัมพันธ์ทางสังคม(social interaction) ซึ่งมุ่งเน้นการระบุสไตล์การเรียนรู้จากสิ่งที่คุณเรียนในมิติต่าง ๆ ได้แก่แบบแข่งขัน(Competitive) แบบร่วมมือ(Collaborative) แบบหลีกเลี่ยง(Avoidance) แบบมีส่วนร่วม (Participatation) แบบพึ่งพา (Dependence)แบบอิสระ(Independence)	มาตร ประมาณค่า	90
“The learning Styles Inventory.” (Dunn & Dunn. 1992) (LSI)	ความแตกต่างทางการรับรู้จากปัจจัยสำคัญ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม (environmental) ด้านที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ (emotional) และด้านที่เกี่ยวข้องกับสังคม (sociological) ด้านที่เกี่ยวกับกายภาพ (physiological) และด้านที่เกี่ยวข้องกับโลกและการวิเคราะห์ (global/analytic)	มาตร ประมาณค่า	100
“Learning Style Questionnaire” Honey และ Mumford (1992)(LSQ)	ใช้ในการจำแนกผู้เรียนออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ นักกิจกรรม (activist) นักปฏิบัติ (pragmatist) นักทฤษฎี (theorist) และนักคิดไตร่ตรอง (reflector)	มาตร ประมาณค่า	80
“Learning Style Inventory” Kolb (2005) (LSI)	จำแนกรูปแบบการเรียนรู้ออกเป็น 4 กลุ่มคือ แบบอเนกนัย (Divergers) แบบซึมซับ (Assimilators) แบบเอกนัย (Convergers) และแบบประยุกต์ (Accommodators)	มาตร ประมาณค่า	12



ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist theory)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ให้ความสำคัญกับตัวผู้เรียน หรือ นักเรียนมากกว่า ครู หรือ ผู้สอน ผู้เรียนจะเป็นผู้ที่มีปฏิสัมพันธ์ (interact) กับ วัตถุ (object) หรือเหตุการณ์ ด้วยตัวของเขาเอง ซึ่งจะทำให้เกิดความเข้าใจในวัตถุ หรือ เหตุการณ์นั้น ซึ่งก็คือ การสร้าง (construct) การทำความเข้าใจ (conceptualization) และการแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตัวของเขาเอง ได้มีผู้ให้ ทศนะ เกี่ยวกับทฤษฎี คอนสตรัคติวิสต์ ไว้ ดังนี้

คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นปรัชญาของการเรียนรู้ที่มีรากฐานมาจาก ปรัชญาและจิตวิทยา โดยมีแก่นของทฤษฎี ก็คือ เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองและอย่างมีความหมายจากประสบการณ์ บุคคลสำคัญ ในการพัฒนาทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ได้แก่ John Dewey Jean piaget Lev Vygotsky Jerome Bruner ในมุมมองของ Constructivist การเรียนรู้ (Learning) หมายถึง กระบวนการที่ผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นภายในอย่างมีความหมายโดยการตีความหมาย (interpretation) แตกต่างกันไปประสบการณ์ของแต่ละคนมีอยู่ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โครงสร้างความรู้ (knowledge Structure) ปรับแก้ (modification) ได้ ตลอด ความรู้ (knowledge) เกิดได้จากการแปลความหมายของความเป็นจริงในโลก และเข้าไป representation ภายใน (Bednar, Cunnigham, Dufft, Pertt. 1995)

Von glasersfeld (1987) ได้กล่าวถึง คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ (theory of knowledge) โดยมีมุมมองว่าเกี่ยวข้องกับหลักการ 2 ประการ ได้แก่ ความรู้ (knowledge) เป็นการกระทำอย่างกระตือรือร้นโดยผู้เรียนไม่ใช่การที่ผู้เรียนจะต้องมาเป็นฝ่ายรับ อย่างเดียวจากสิ่งแวดล้อม (Environment) การรู้จัก (know) เป็นกระบวนการปรับตัว (adaptation) ที่ต้องมีการปรับแก้ (modify) อยู่ตลอดเวลาโดยประสบการณ์ของผู้เรียนเองจากโลก (world) ความเป็นจริง

Fosnot (1996) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิสต์ เน้นทฤษฎีเกี่ยวกับความรู้ (knowledge) และการเรียนรู้ (Learning) ที่อธิบายเกี่ยวกับการรับรู้ (knowing) และคนรู้ได้อย่างไร Nick Selly (กรมวิชาการ. 2545 อ้างอิงมาจาก nick Selly) ได้เขียนเกี่ยวกับทฤษฎีสรสรค์สร้างนิยม (Constructivism) ว่าเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ผู้เรียนทุกคนสร้างความรู้จากความคิดของตนเอง แทนที่จะรับความรู้ที่สมบูรณ์และถูกต้องจากครูหรือแหล่งความรู้ที่ครูกำหนดไว้ การสร้างความรู้เช่นนี้ เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคลโดยไม่รู้ตัว ซึ่งส่วนใหญ่ประกอบด้วยการนำความรู้หลายด้านมาตีความหมายใหม่ ความรู้บางเรื่องอาจได้มาจากประสบการณ์ตรงของตนเองและบางเรื่องได้มาจากการแลกเปลี่ยนกับผู้อื่นแล้วจึงสร้างภาพที่สมบูรณ์และสอดคล้องกับของโลกโดยรวมขึ้นมา “โลก” อาจหมายรวมถึงธรรมชาติด้านกายภาพ หรือวัตถุ และด้านจิตใจ คือด้านสังคมอารมณ์ และปรัชญาต่าง ๆ

อาจสรุปได้ว่าทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่เชื่อว่าความรู้ (knowledge) และการเรียนรู้ (Learning) จะเกิดขึ้นได้ด้วยตนเองเป็นคนสร้างขึ้นมาด้วยการตีความหมาย (interpret) ของสิ่งที่อยู่ในโลกความเป็นจริง (real world) ทั้งที่เป็นวัตถุ (object) หรือเหตุการณ์ (event) ที่อยู่บนฐานประสบการณ์และความรู้ ที่แต่ละบุคคลมีมาก่อนเข้าไปสร้างหมาย (representation) ภายในจิตใจ



จากแนวคิดดังกล่าวสรุปได้ว่าทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการได้มาซึ่งความรู้ ที่ผู้เรียนต้องสร้างขึ้นมาเอง โดยมีฐานแนวคิดของทฤษฎีแบ่งออกเป็น 2 ฐาน คือ Cognitive Constructivist และ Social Constructivist การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ การออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ (Learning environment design) สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ จะมีการใช้เทคโนโลยีเป็นฐานเพื่อให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนอย่างมีความหมายของ สิ่งสำคัญก็คือ ผู้เรียนจะเป็นผู้อธิบายความหมาย (Interpret) และ สร้างความหมายที่เกิดจากประสบการณ์ และการมีปฏิสัมพันธ์ด้วยตัวของเขาเอง ดังนั้น ถ้านักการศึกษาจะนำวิธีการสอนนี้ไปใช้ ก็จะต้องปรับเปลี่ยนกลยุทธ์การเรียนการสอนให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในงาน (project) นั้น ๆ อย่างมีความหมายมากยิ่งขึ้น และกิจกรรมที่เกิดขึ้น จะต้องส่งเสริมให้มีการสำรวจ การทดลอง การสร้างสรรค์ การเรียนรู้แบบร่วมมือ และการสะท้อนผลหลังจากการศึกษาแก่นแท้ความสำคัญของคอนสตรัคติวิสต์ก็คือ ผู้เรียนต้องเป็นผู้ลงมือทำด้วยตนเอง หรือ ที่เรียกกันว่า “Active Learner” ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (student centered) การเรียนรู้จะสนับสนุนให้ผู้เรียนมีประสบการณ์มากที่สุด (jonassen. 1999) การออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ หรือที่เรียกว่า CLE (constructivist learning environment) จะสนับสนุนหลักสูตร Project – based curriculum การออกแบบนี้ให้ความสำคัญกับ การใช้โปรแกรมประเภท hypertext learning programs และ การนำปรัชญาลงสู่การปฏิบัติให้มีประสิทธิภาพในการฝึกอบรม

แนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีดังต่อไปนี้

1. ส่งเสริมและยอมรับนักเรียนในการมีอิสระ การเป็นสมาชิกในกลุ่มและเป็นผู้นำ
2. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้จัดกระทำสื่อรูปธรรม (Physical materials)
3. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของบทเรียนควรยืดหยุ่นตามแนวคิดและปฏิกริยาการตอบสนองของผู้เรียน
4. สอบถามถึงความรู้ความเข้าใจ มโนคติของนักเรียนก่อนมโนคติของครู
5. ส่งเสริมให้นักเรียนได้กล้าแสดงออกในการพูดและคิดกับครูและเพื่อน ๆ
6. กระตุ้นให้นักเรียนค้นหา คิดค้น และตอบสนองด้วยตัวนักเรียนเอง
7. ส่งเสริมนักเรียนให้สำรวจ ค้นหา คำตอบจากคำถามของครูและฝึกให้นักเรียนได้ใช้คำถามในการหาคำตอบอีกด้วย
8. หลังใช้คำถามควรหยุดและรอเวลาให้นักเรียนได้คิด
9. มีเวลาให้นักเรียนได้ค้นพบความสัมพันธ์และความคิดสร้างสรรค์
10. การออกแบบหลักสูตรเนื้อหาควรจะเป็นการเน้นและฝึกพื้นฐานการพัฒนามโนคติโดยใช้สถานการณ์ปัญหา

การนำแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการเรียนการสอน

1. ต้องจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ให้มีทางเลือก ลดทอนความกดดันและส่งเสริมให้เกิดความคิดริเริ่ม



2. จัดปรับบทการเรียนรู้ซึ่งสนับสนุนความเป็นอิสระของผู้เรียน ในขณะที่เดียวกันครูก็ต้องทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนที่ดี เพื่อพัฒนาเด็กซึ่งอยู่ในระหว่างการเขยิบจากการพึ่งพาผู้อื่นมาเป็นผู้พึ่งพาตนเองให้สามารถก้าวหน้าขึ้นมาได้ สิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ในข้อนี้ยังหมายถึงเพื่อนๆ ของเด็กซึ่งจากการทำงานด้วยกันด้วยดีมีความเกื้อกูลสนับสนุนซึ่งกันและกันยอมเป็นปัจจัยสนับสนุนให้เด็กได้พัฒนาทางการเรียนรู้ได้ดีด้วย

3. เด็กมีโอกาที่จะใช้ความรู้ที่เรียนในบริบทที่เหมาะสม เพื่อให้เด็กได้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนรู้กับโลกที่เป็นจริงภายนอกแสวงหาและสร้างความรู้

4. เสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนให้พร้อมที่จะเรียนรู้ ซึ่งรวมทั้งการยอมรับความผิดพลาดเป็นเรื่องธรรมดาและเป็นสิ่งที่จะช่วยให้สามารถแสวงหาสิ่งที่ดีกว่าและถูกต้องได้ต่อไป การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์

กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ หมายถึง กระบวนการ ขั้นตอน วิธีการ หรือพฤติกรรมต่าง ๆ ที่จะช่วยให้การดำเนินงานเป็นกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือได้ทั้งผลงานที่ดี และได้ทั้ง

ความรู้สึกและความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างผู้ร่วมงานการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ มีลักษณะที่สำคัญดังนี้ คือ ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ยึดกลุ่มเป็นแหล่งความรู้ที่สำคัญ ยึดการค้นพบด้วยตนเอง เน้นกระบวนการควบคุมกำกับผลงาน และเน้นการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันกิจกรรมการเรียนรู้ของกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ มีหลักการและลักษณะที่สำคัญ คือเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนกระทำ เป็นกิจกรรมที่มีลักษณะเป็นกิจกรรมกลุ่มย่อย เป็นกิจกรรมที่มีลักษณะที่ผู้เรียนจะต้องค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นกิจกรรมที่ประกอบไปด้วยขั้นตอนของการวิเคราะห์และอภิปรายเกี่ยวกับกระบวนการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและเป็นกิจกรรมที่ประกอบไปด้วยการอภิปรายการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ มีขั้นตอนและองค์ประกอบ ดังนี้ขั้นนำ เป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนอาจเป็นการทบทวนความรู้ สร้างบรรยากาศให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้ที่จะตามมาขั้นกิจกรรม เป็นการให้ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรมที่เตรียมไว้ เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและรับผิดชอบในการเรียนของตน และเพื่อให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ที่จะสามารถนำมาวิเคราะห์อภิปรายให้เกิดการเรียนรู้ขั้นอภิปราย เป็นการให้ผู้เรียนมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ความคิด ความรู้สึกและการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นขั้นสรุปและนำไปใช้ เป็นขั้นการรวบรวมความคิดเห็นและข้อมูลต่าง ๆ จนได้ข้อสรุปที่ชัดเจน และเป็นขั้นกระตุ้นให้ผู้เรียนนำเอาการเรียนรู้ไปปฏิบัติหรือใช้ในชีวิตประจำวันการสอนตามแนวการสอนส่งเสริมให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

6. การวิเคราะห์กลุ่มแฝง (latent class analysis)

1. ความสัมพันธ์ระหว่างการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรแฝงและการวิเคราะห์กลุ่มแฝง กลุ่มวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีตัวแปรแฝงเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับกลุ่มตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ระหว่างกัน (interdependence techniques) รวมเรียกว่าการวิเคราะห์โครงสร้างแฝง (latent structure analysis) ประกอบด้วย วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล 4 แบบ แบบที่ 1 คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis=FA) แบบที่สอง คือ การวิเคราะห์กลุ่มแฝง (latent class analysis =LCA) แบบที่สาม คือ การวิเคราะห์โปรไฟล์ (profile analysis=PA) และแบบที่สี่ คือ การวิเคราะห์คุณลักษณะแฝง (latent trait analysis=LTA) (McCutcheon, 1987) ดังต่อไปนี้ (Bartholomew, 1987)



ตาราง 7 การวิเคราะห์โครงสร้างแฝง 4 ประเภท

ตัวแปรแฝง	ตัวแปรสังเกตได้	
	ตัวแปรต่อเนื่อง	ตัวแปรจัดประเภท
ตัวแปรต่อเนื่อง	การวิเคราะห์องค์ประกอบ	การวิเคราะห์คุณลักษณะแฝง
ตัวแปรจัดประเภท	การวิเคราะห์โปรไฟล์	การวิเคราะห์กลุ่มแฝง

จากตาราง 7 แสดงให้เห็นการจำแนกประเภทของการวิเคราะห์โครงสร้างทั้ง 4 แบบตามระดับการวัดของตัวแปรแฝงและตัวแปรสังเกตได้ ประเภทแรกคือ การวิเคราะห์กรณีที่ตัวแปรสังเกตได้และตัวแปรแฝงมีลักษณะเป็นตัวแปรต่อเนื่องทั้งคู่ การวิเคราะห์โครงสร้างแฝงประเภทนี้ คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบนั่นเอง ประเภทที่สอง คือ การวิเคราะห์กรณีที่ตัวแปรสังเกตได้และตัวแปรแฝงมีลักษณะเป็นตัวแปรจัดประเภททั้งคู่ การวิเคราะห์โครงสร้างแฝงประเภทนี้ ก็คือ การวิเคราะห์กลุ่มแฝงประเภทที่สามคือ การวิเคราะห์กรณีที่กลุ่มตัวแปรสังเกตได้เป็นตัวแปรต่อเนื่องและตัวแปรแฝงเป็นตัวแปรจัดประเภท การวิเคราะห์โครงสร้างแฝงก็คือ การวิเคราะห์โปรไฟล์ และประเภทที่สี่ คือ การวิเคราะห์กรณีที่ตัวแปรสังเกตได้เป็นตัวแปรจัดประเภทและตัวแปรแฝงเป็นตัวแปรต่อเนื่อง การวิเคราะห์โครงสร้างแฝง ก็คือ การวิเคราะห์คุณลักษณะแฝง

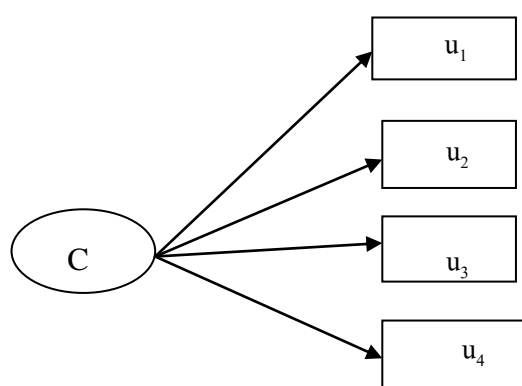
2. วิวัฒนาการของการวิเคราะห์กลุ่มแฝง

การวิเคราะห์กลุ่มแฝง (latent class analysis) หรือการวิเคราะห์กลุ่มที่เป็นตัวแปรแฝงกำลังจะกลายเป็นหนึ่งในเครื่องมือมาตรฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสังคมศาสตร์ (Margidson and Vermunt. 2001) เทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มแฝง (latent class model หรือ LC model) ที่ได้นำเสนอเริ่มแรกโดย Lazarsfeld and Henry (1968) เป็นการวิเคราะห์สำหรับตัวแปรแฝงประเภททวิภาค(dichotomous latent variable) ต่อมา Goodman (1974) ได้ประยุกต์ใช้วิธีการดังกล่าวกับตัวแปรแฝงระดับนามบัญญัติ (nominal latent variable) นอกจากนี้ Clogg (1988, Uebersax. 1993, Heinen. 1996 ; อ้างอิงมาจาก Vermunt and Margidson. 2001) ได้ปรับขยายให้สามารถใช้กับตัวแปรแฝงเรียงอันดับ (ordinal latent variable) และได้มีการนำวิธีการดังกล่าวไปใช้กับกลุ่มตัวแปรแฝงที่มีลักษณะเป็นตัวแปรจัดประเภทแต่มีระดับการวัดแบบตัวแปรต่อเนื่อง (Wolfe. 1970, McLachlan and Basford. 1988. Fraley and Raftery. 1998 ; อ้างอิงมาจาก Vermunt and Margidson. 2001) ยิ่งไปกว่านั้นการพัฒนาเทคนิคการวิเคราะห์ล่าสุด ยังสามารถใช้วิเคราะห์ตัวแปรสังเกตได้ที่มีระดับการวัดแตกต่างกันมาวิเคราะห์ร่วมกันได้ด้วย (Lawrence and Krzanowski. 1996, Moustaki. 1996, Hunt and Jorgensen. 1999 ; อ้างอิงมาจาก Vermunt and Margidson. 2001) กล่าวได้ว่าการวิเคราะห์กลุ่มแฝงเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ตามลักษณะการวิเคราะห์องค์ประกอบประเภทแรกที่ได้รับการพัฒนาให้สามารถวิเคราะห์ตัวแปรทวิภาคได้ จากนั้นจึงมีการพัฒนาให้สามารถวิเคราะห์ ตัวแปรจัดประเภทได้ทุกชนิดรวมทั้งสามารถวิเคราะห์ตัวแปรที่มีระดับการวัดต่างกัน



3. หลักการของการวิเคราะห์กลุ่มแฝง

การวิเคราะห์กลุ่มแฝง (latent class analysis) หรือ LCA เป็นวิธีการทางสถิติ จัดเป็นเทคนิคสถิติวิเคราะห์ตัวแปรพหุนาม (multivariate statistical analysis technique) สำหรับการวิเคราะห์จัดกลุ่มที่เป็นตัวแปรแฝงจากข้อมูลที่เป็นตัวแปรสังเกตได้ชนิดตัวแปรจัดประเภท เทคนิคการวิเคราะห์กลุ่มแฝงคล้ายคลึงกับการวิเคราะห์แบ่งกลุ่ม (cluster analysis), การวิเคราะห์องค์ประกอบ (factor analysis) โดยที่โครงสร้างของตัวแปรแฝงจะถูกสร้างมาจากตัวบ่งชี้ (indicator) ที่เป็นตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลสมการโครงสร้าง (structural equation model) ประเภทโมเดลการวัด (measurement model) หลังจากนั้นใช้การแบ่งโครงสร้าง (construct or cluster) ตามหลักการวิเคราะห์องค์ประกอบ (factors analysis)



ภาพประกอบ 11 โมเดลการวิเคราะห์กลุ่มแฝง

จากโมเดลข้างต้นตัวแปร c คือ ตัวแปรแฝงแบบจัดประเภท (categorical latent variable) ที่มี k กลุ่ม และตัวแปร u คือ ตัวบ่งชี้ (indicator) ที่เป็นตัวแปรสังเกตได้ชนิดตัวแปรจัดประเภทลูกศรจากตัวแปร c ไปยังตัวแปร u แสดงให้เห็นค่าความน่าจะเป็นของตัวแปร u ซึ่งค่าความน่าจะเป็นมีค่าแตกต่างกันตามกลุ่มของตัวแปร c โดยที่ตัวแปร u แต่ละตัวจะเป็นอิสระในแต่ละกลุ่ม การแปลความหมายของโมเดลนี้จึงแตกต่างจากการแปลความหมายในโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบซึ่งลูกศรแสดงน้ำหนักความสำคัญของตัวบ่งชี้ในแต่ละองค์ประกอบ

u เป็นเวกเตอร์ของตัวแปรสังเกตได้ชนิดจัดประเภทขนาด $r \times 1$

ในที่นี้ $c_{ik} = c$ เป็นตัวแปรแฝงชนิดตัวแปรจัดประเภทที่มี k กลุ่ม

1 ถ้าคนที่ i อยู่ในกลุ่มที่ k

0 ถ้าคนที่ i ไม่อยู่ในกลุ่มที่ k

ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร u และตัวแปร c เมื่อตัวแปร u เป็นอิสระแบบมีเงื่อนไข (conditional independence) เมื่อกำหนดว่าทราบค่าของ c_i จะได้ค่าความน่าจะเป็นเงื่อนไขดังสมการ



$$P(u_{i1}, u_{i2}, \dots, u_{ir} | c_i) = P(u_{i1} | c_i) P(u_{i2} | c_i) \dots P(u_{ir} | c_i) \dots \dots \dots (1)$$

ในกรณีที่ตัวแปร u เป็นตัวแปรจัดประเภทมี S_j กลุ่มนั้นคือตัวแปร u มี j ตัว

เมื่อ $j = 1, 2, \dots, r$ และ

ตัวแปร u_1 มี S_1 กลุ่ม

ตัวแปร u_2 มี S_2 กลุ่ม

ตัวแปร u_s มี S_r กลุ่ม

เมื่อกำหนดให้ s มีค่าได้ตั้งแต่ $0, 1, 2, \dots, S_j - 1$

และ $\tau_{j,k,0} = -\infty$

$\tau_{j,k,S_j} = \infty$

จะได้ $u_{ij} = s \dots \dots \dots (2)$

เมื่อ $\tau_{j,k,S} < u^*_{ij} \leq \tau_{j,k,S+1}$

$$P(u_{ij} = s | c_i) = F_{s+1}(u^*_{ij}) - F_s(u^*_{ij}) \dots \dots \dots (3)$$

เมื่อ $F_s(u^*) = 1 / (1 + e^{-(\tau_s - u^*)}) \dots \dots \dots (4)$

กรณีที่ c เป็นตัวแปรแฝงชนิดตัวแปรจัดประเภท มีเพียง 2 กลุ่ม สมการที่ (3) และ

(4) จะลดรูปเหลือ

$$P(u_{ij} = 1 | c_i) = 1 - 1 / (1 + e^{-(\tau - u^*)}) \dots \dots \dots (5)$$

$$= 1 / (1 + e^{-\text{logit}}) \dots \dots \dots (6)$$

เมื่อ $\text{logit} = -\tau + u^*$

ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ โปรแกรม Mplus ใช้วิธีการประมาณค่าแบบ maximum likelihood มีค่า log likelihood ดังสมการ

$$\log L = \sum \log [u_i] \dots \dots \dots (7)$$

เมื่อ u_i มีการแจกแจงความน่าจะเป็น (probability distribution) ดังสมการ

$$\sum P(c_{ik}=1) [u_i | c_{ik}=1] \dots \dots \dots (8)$$

การทดสอบความกลมกลืนของโมเดล (test of model fit) ในการวิเคราะห์กลุ่มแฝง ใช้การทดสอบค่าไคสแควร์ แต่เนื่องจากกระบวนการวิเคราะห์ ต้องดำเนินการวิเคราะห์เมื่อกำหนดจำนวนกลุ่มหลายแบบ ซึ่งโดยทั่วไปกำหนดให้มีจำนวนกลุ่มเริ่มต้นตั้งแต่ 2, 3, 4.....กลุ่ม ดังนั้นการนำค่าไคสแควร์ มาเปรียบเทียบว่าผลการวิเคราะห์โมเดลใดจะสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์จึงไม่เหมาะสม Muthen and Muthen (2003) เสนอแนะให้ใช้ค่าสถิติต่อไปนี้แทนค่าสถิติไคสแควร์

1. AIC = Akaike Information Criterion

$$= -2 \log L + 2r$$

2. BIC = Bayesian Information Criterion

$$= -2 \log L + r \ln (n)$$

3. Sample-size adjusted BIC

$$= -2 \log L + r \ln [(n+2)/24]$$

4. E_k = Entropy = ค่าสถิติบอกความชัดเจนในการจัดกลุ่ม

$$= 1 - [\sum \sum (-p_{ik} \ln p_{ik})] / n \ln k$$



ในที่นี้ r = จำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่า (free parameter)

n = ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

p_{ik} = ค่าประมาณของความน่าจะเป็นเงื่อนไขที่คนที่ i อยู่ในกลุ่มที่ k

Muthen and Muthen (2003) และ Hair และคณะ (1998) เสนอแนะว่า ค่าสถิติ AIC, BIC และ sample-size adjusted BIC เป็นค่าสถิติที่เป็นฟังก์ชันของค่าไคสแควร์ หากค่าสถิติเหล่านี้มีค่าน้อยหรือเข้าใกล้ศูนย์ หมายความว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และเป็นโมเดลที่ประหยัด ส่วนค่าสถิติ Entropy (E_k) มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ในกรณีที่ค่า Entropy มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าการจัดจำแนกกลุ่มได้ผลถูกต้องชัดเจน เพราะค่าความน่าจะเป็นในการจัดคนที่ i เข้ากลุ่มที่ k ที่มีค่าแตกต่างจาก 0 หรือ 1 จะลดลงเมื่อค่า Entropy เพิ่มมากขึ้น

4. ขั้นตอนการวิเคราะห์กลุ่มแฝง

การวิเคราะห์กลุ่มแฝงเป็นเทคนิคการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างชนิดหนึ่ง การวิจัยโดยใช้การวิเคราะห์กลุ่มแฝงจึงมีขั้นตอนคล้ายคลึงกับการวิจัยโดยใช้การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างผู้วิจัยศึกษาเอกสารของ Webel (1996), Hair และคณะ (1998) และ Muthen and Muthen (2003) สรุปเป็นขั้นตอนการวิเคราะห์กลุ่มแฝง 6 ขั้นตอน

ขั้นตอนที่ 1 เป็นการพัฒนารูปแบบโมเดล โดยใช้ทฤษฎีเพื่อให้ได้โมเดลการวิเคราะห์กลุ่มแฝง

ขั้นตอนที่ 2 เป็นการกำหนดรายละเอียด และดำเนินการตรวจสอบข้อมูลรวมทั้งการตรวจสอบรูปแบบการตอบสนองตัวบ่งชี้รายตัว

ขั้นตอนที่ 3 เป็นการวิเคราะห์ประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดล

3.1 เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบความกลมกลืนของการวิเคราะห์กลุ่มแฝงกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เมื่อกำหนดให้มีจำนวนกลุ่ม 2 กลุ่ม

3.2 เป็นการประมาณค่าความน่าจะเป็นของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวของหน่วยตัวอย่างว่าควรอยู่ในกลุ่มใดใน 2 กลุ่ม

3.3 เป็นการตรวจสอบรูปแบบของตัวแปรหรือพฤติกรรมของหน่วยตัวอย่างในแต่ละกลุ่มโดยดูความสอดคล้องของความน่าจะเป็นในแต่ละรูปแบบ

3.4 เป็นการหาค่าความน่าจะเป็นเฉลี่ยของกลุ่ม (mean probability of class memberships)

3.5 เป็นการประเมินว่าแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างไร (evaluating Group differences) และมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่าไร

ขั้นตอนที่ 4 เป็นการดำเนินการตามขั้นตอนที่ 3.1-3.5 สำหรับการวิเคราะห์โมเดลกลุ่มแฝง เมื่อกำหนดให้มีจำนวนกลุ่มแฝงเป็น 3, 4,...,k กลุ่ม คัดเลือกเฉพาะโมเดลที่ข้อมูลเชิงประจักษ์สอดคล้องกับข้อมูลเชิงทฤษฎี (χ^2 / df มีค่าน้อยกว่า .05)

ขั้นตอนที่ 5 เปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 ว่าโมเดลที่มีความเหมาะสมที่สุด มีจำนวนกลุ่มเป็นเท่าใด โดยพิจารณาจากค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสอดคล้องของโมเดล (model goodness of fit test) ได้แก่ค่า AIC, BIC, และค่า sample-size



adjusted BIC กล่าวคือ ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบความสอดคล้องของโมเดลมีค่าน้อยที่สุด แสดงว่าเป็นโมเดลที่มีความเหมาะสมที่สุด

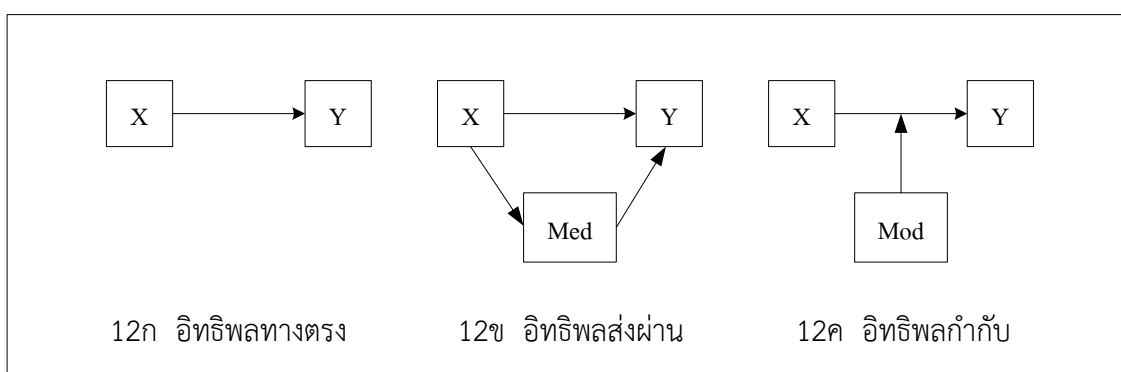
ขั้นตอนที่ 6 นำเสนอผลการวิเคราะห์ และแปลความหมาย

แนวคิดเกี่ยวกับตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่าน

ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. มโนทัศน์ตัวแปรส่งผ่านและตัวแปรกำกับ (Mediator variable and Moderator variable)

ปัจจุบันงานวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์ให้ความสนใจศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่านมากขึ้น เพราะความซับซ้อนของทฤษฎีและสภาพบริบททางสังคมที่เปลี่ยนแปลงไป พฤติกรรมการแสดงออกของบุคคลสามารถเกิดขึ้นได้จากหลายเหตุปัจจัยร่วมกัน ตัวแปรส่งผ่านและตัวแปรกำกับเป็นตัวแปรที่เป็นประโยชน์ในการขยายขอบเขตการวิจัยเพื่อศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร 2 ตัวแปร ในการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์และการวิจัยเชิงทดลอง Frazier, Tix และ Baron (2004) อธิบายว่าในการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ตัวแปรส่งผ่าน (mediator : Med) หรือตัวแปรคั่นกลาง (intervening variable) ช่วยตอบคำถามว่า ตัวแปรต้น (X) มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม (Y) “อย่างไร (how)” ส่วนในการวิจัยเชิงทดลองตัวแปรกำกับหรือตัวแปรปรับ (moderator : Mod) ช่วยตอบคำถามว่า ตัวแปรจัดกระทำ (X) มีอิทธิพลต่อตัวแปรตาม (Y) สูงสุด ‘เมื่อไรหรือกลุ่มใด (when or whom)’ โมเดลแสดงอิทธิพลของตัวแปรต้นหรือตัวแปรจัดกระทำ (X) ที่มีต่อตัวแปรตาม (Y) เมื่อไม่มี และมีอิทธิพลส่งผ่านและอิทธิพลกำกับแสดงได้ดังภาพประกอบ 12 ต่อไปนี้ (Frazier และคณะ. 2004)

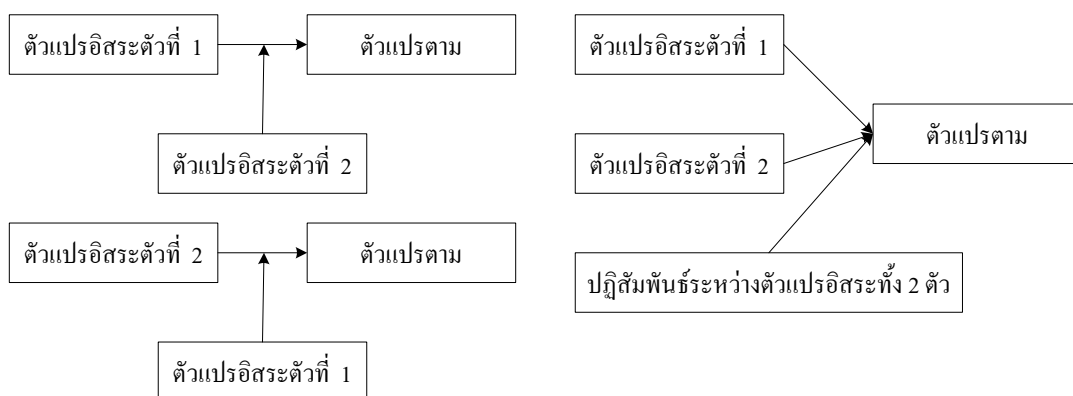


ภาพประกอบ 12 ภาพอิทธิพลทางตรง อิทธิพลส่งผ่าน และอิทธิพลกำกับ



โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปร X และ Y ตามภาพ 12ก มีแบบแผนการวิจัยแยกเป็น 2 แบบ กรณีที่เป็นการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ นักวิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ถดถอย (regression analysis) เพื่อศึกษาอิทธิพลทางตรง (direct effect) ของตัวแปรสาเหตุ (cause) ที่มีต่อตัวแปรผลลัพธ์ (outcome) หรือตัวแปรตาม เช่น ในการศึกษาอิทธิพลของเจตคติต่อคณิตศาสตร์ (X) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Y) การวิเคราะห์ถดถอยแบบง่ายทำให้ทราบว่าตัวแปรสาเหตุ คือ เจตคติต่อคณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรผลลัพธ์หรือตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเท่าไร ส่วนกรณีที่เป็นกรณีการวิจัยเชิงทดลอง นักวิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) เพื่อศึกษาอิทธิพลหลัก (main effect) ของตัวแปรจัดกระทำ (treatment or intervention) ที่มีต่อตัวแปรตาม เช่น ในการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (Y) ระหว่างวิธีสอน (X) 3 วิธี การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวทำให้ทราบว่าตัวแปรจัดกระทำ คือ วิธีสอนมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากน้อยเท่าไร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ ตัวแปรกำกับทำหน้าที่เป็นตัวแปรที่สามที่มีอิทธิพลต่อค่าขนาดอิทธิพลระหว่างตัวแปรสองตัว เราสามารถทราบได้ว่าตัวแปรกำกับมีอิทธิพลก็ต่อเมื่อทิศทางหรือขนาดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรตามหรือผลลัพธ์ลดน้อยลงหรือเปลี่ยนแปลงไป (Baron และ Kenny. 1986 ; Holmbeck. 1997 ; Bennett. 2003 ; Frazier และคณะ. 2004) เมื่อพิจารณาระดับการวัดของตัวแปร พบว่า ตัวแปรกำกับส่วนใหญ่เป็นตัวแปรระดับมหภาค (macro level) ใช้ในการจำแนกความแตกต่างระหว่างกลุ่มคนทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรเกณฑ์วัดระดับบุคคลภายในแต่ละกลุ่มมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ ตัวแปรกำกับเป็นตัวแปรที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มประชากรที่มีลักษณะหลากหลาย (heterogeneous) ให้เป็นประชากรกลุ่มย่อยที่มีลักษณะเหมือนกัน (homogeneous) เพื่อแสดงว่าประชากรแต่ละกลุ่มมีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรเกณฑ์แตกต่างกัน ตัวแปรกำกับอาจเป็นได้ทั้งตัวแปรจัดประเภทหรือตัวแปรต่อเนื่อง (Frederiksen และ Meliville. 1954 ; ณชนก พลายละหาร. 2543 ; อ้างอิงมาจาก Lubinski และ Humphreys. 1990) ทั้งนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรผลลัพธ์ “ขึ้นอยู่กับ” ค่าหรือระดับของตัวแปรกำกับ (Cohen และ Cohen. 1983) สามารถแสดงภาพความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้ดังนี้



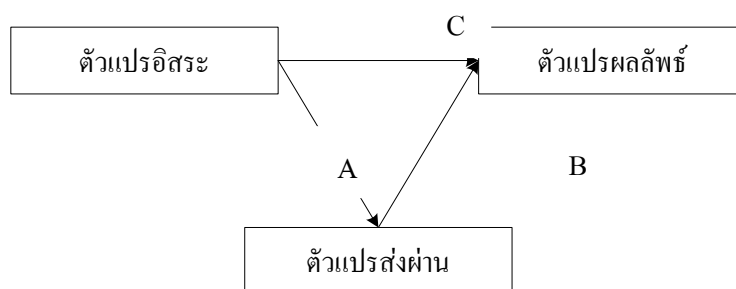


ภาพประกอบ 13 โมเดลอิทธิพลตัวแปรกำกับและอิทธิพลปฏิสัมพันธ์

จากภาพประกอบ 13 แสดงลักษณะของอิทธิพลปฏิสัมพันธ์กรณีมีตัวแปรอิสระ 2 ตัวโดยอิทธิพลจากตัวแปรอิสระทั้งสองร่วมกันส่งผลต่อตัวแปรตามหรือตัวแปรผลลัพธ์ ทำให้อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่หนึ่งและตัวแปรอิสระที่สองและตัวแปรผลลัพธ์แตกต่างกันตามลำดับของตัวแปรอิสระที่สองและอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่สองต่อตัวแปรผลลัพธ์แตกต่างกันตามลำดับของตัวแปรอิสระที่หนึ่ง กล่าวคือ ตัวแปรอิสระที่หนึ่งและสองต่างก็สามารถทำหน้าที่เป็นตัวแปรกำกับได้ และสามารถวิเคราะห์หาค่าขนาดอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ได้ โดยการเปรียบเทียบขนาดอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่หนึ่งต่อตัวแปรผลลัพธ์ว่าแตกต่างกันหรือไม่ระหว่างกลุ่มที่มีค่าของตัวแปรอิสระที่สองต่างกัน คือ ใช้ตัวแปรอิสระที่สองเป็นตัวแปรกำกับตรวจสอบว่าตัวแปรกำกับมีอิทธิพลต่อขนาดอิทธิพลจากตัวแปรอิสระที่หนึ่งไปตัวแปรผลลัพธ์หรือไม่ และในทำนองเดียวกันอาจใช้ตัวแปรอิสระที่หนึ่งเป็นตัวแปรกำกับตรวจสอบว่าตัวแปรกำกับมีอิทธิพลต่อขนาดอิทธิพลจากตัวแปรอิสระที่สองไปตัวแปรผลลัพธ์หรือไม่ (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542)

ตัวแปรส่งผ่าน (mediator) เป็นตัวแปรที่สามารถอธิบายอิทธิพลทางอ้อมระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรผลลัพธ์ เมื่อได้รับอิทธิพลจากตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทำนายแล้วส่งผลต่อตัวแปรตามหรือผลลัพธ์ ตัวแปรส่งผ่านจึงสามารถแสดงเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรผลลัพธ์ ทั้งนี้ อิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านจะถูกทดสอบเมื่อศึกษาพบว่าอิทธิพลทางตรงอย่างมีนัยสำคัญระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรผลลัพธ์ แต่ก็เป็นไปได้ที่ตัวแปรส่งผ่านจะเป็นแนวคิดของเหตุการณ์ที่สามารถเกิดขึ้นได้ระหว่างตัวแปรทั้งสอง เมื่อนำมาเขียนแสดงภาพความสัมพันธ์ ดังภาพประกอบ 14 สามารถอธิบายอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านได้ว่าความแปรปรวนในตัวแปรอิสระทำนายความแปรปรวนในตัวแปรส่งผ่านได้อย่างมีนัยสำคัญ (เส้นอิทธิพล A) ความแปรปรวนในตัวแปรส่งผ่านทำนายความแปรปรวนในตัวแปรผลลัพธ์ได้อย่างมีนัยสำคัญ (เส้นอิทธิพล B) และเมื่อความสัมพันธ์ในโมเดลตามเส้นอิทธิพล A และเส้นอิทธิพล B ถูกควบคุมจะพบว่าความสัมพันธ์ทางตรงระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรผลลัพธ์ (เส้นอิทธิพล C) ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และจะสังเกตเห็นอิทธิพลดังกล่าวได้ชัดเจนมากที่สุดเมื่อเส้นอิทธิพล C มีค่าเป็นศูนย์ (Baron และ Kenny. 1986 ; Holmbeck. 1997 ; Bennett. 2003 ; Frazier และคณะ. 2004 ; ณชนก พลายละหาร. 2543)





ภาพประกอบ 14 โมเดลอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่าน

1.1 ความหมายของตัวแปรกำกับ / ตัวแปรปรับ (Moderator variable)

นักวิจัยเรียกชื่อและให้นิยามตัวแปรกำกับแตกต่างกัน ดังนี้

Frederiksen และ Melville (1954) ได้ให้ความหมายของกำกับหรือตัวแปรแบ่งกลุ่ม (Subgrouping Variable) ว่าหมายถึง ตัวแปรเชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณที่ใช้ในการจำแนกกลุ่มประชากรเป็นประชากรกลุ่มย่อย ซึ่งมีผลทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกณฑ์และตัวแปรทำนายในประชากรกลุ่มหนึ่งมีค่าแตกต่างจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของประชากรกลุ่มอื่น ๆ อย่างมีนัยสำคัญ นั่นคือ เมื่อจำแนกประชากรออกเป็นกลุ่มตัวแปรปรับแล้ว ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r_{xy} ของประชากรกลุ่มที่ 1 แตกต่างจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ r_{xy} ของประชากรกลุ่มที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญ

Ghiselli (1956) ให้ความหมายตัวแปรกำกับ หมายถึง ตัวแปรที่แสดงความสามารถในการทำนายได้ (predictability Variable) กล่าวคือเป็นตัวแปรที่สัมพันธ์กับคะแนนความแตกต่างสัมพัทธ์ระหว่างคะแนนมาตรฐานของตัวแปรทำนายและตัวแปรเกณฑ์ ตัวแปรดังกล่าวจึงใช้จำแนกกลุ่มประชากรที่มีความสามารถทำนายได้แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกณฑ์และตัวแปรทำนาย กล่าวคือ จำแนกกลุ่มประชากรเป็นกลุ่มที่สามารถทำนายได้ และกลุ่มที่ทำนายไม่ได้ ดังนั้น r_{xy} ในกลุ่มที่สามารถทำนายได้ (กลุ่มที่เบี่ยงเบนจากจากเส้นถดถอยน้อย) จะมีค่ามากกว่า r_{xy} ของกลุ่มที่ทำนายไม่ได้

Grooms และ Endler (1960) ให้ความหมายว่าคือ ตัวแปรปรับแก้ (modifier variable) หมายถึง ตัวแปรอิสระที่ใช้แบ่งกลุ่มประชากร ซึ่งทำให้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรเกณฑ์และตัวแปรทำนายของประชากรแต่ละกลุ่มแตกต่างกัน

Lubinski และ Humphreys (1990) นิยามตัวแปรกำกับว่า ตัวแปรกำกับ หมายถึง ตัวแปรที่แสดงให้เห็นว่า การเป็นสมาชิกของกลุ่มหรือความแตกต่างระหว่างบุคคลทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรเกณฑ์ในแต่ละกลุ่มหรือแต่ละบุคคลแตกต่างกัน ตัวแปรปรับจึงเป็นตัวแปรที่ใช้ในการแบ่งกลุ่มประชากรที่มีลักษณะหลากหลาย (heterogeneous) ให้เป็นประชากรกลุ่มย่อยที่มีลักษณะเหมือนกัน (homogeneous) เพื่อแสดงให้เห็นว่าประชากรแต่ละกลุ่มมีค่าความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรเกณฑ์แตกต่างกัน ตัวแปรปรับอาจเป็นตัวแปรจัดประเภท เช่น เพศ หรือเป็นตัวแปรต่อเนื่อง เช่น เจตคติ ก็ได้



Baron และ Kenny (1986) กล่าวว่า ตัวแปรกำกับ คือ ตัวแปรที่สามที่ ทำหน้าที่แบ่งกลุ่มประชากร ซึ่งอาจเป็นตัวแปรที่นักวิจัยจัดกระทำขึ้นหรือเป็นตัวแปรเกี่ยวกับ สถานการณ์ในการวิจัย หรือเป็นตัวแปรระดับบุคคลก็ได้ ดังนั้น ตัวแปรปรับจึงเป็นตัวแปรเชิงคุณภาพ เช่น เพศ เชื้อชาติ หรือตัวแปรเชิงปริมาณ เช่น ระดับสติปัญญาที่ส่งผลต่อทิศทางหรือขนาด ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระหรือ ตัวแปรทำนายกับตัวแปรเกณฑ์หรือตัวแปรตาม

จากนิยามตัวแปรดังกล่าวข้างต้นจะเห็นว่า ตัวแปรที่มีชื่อเรียกแตกต่างกันนั้นมีนิยามที่ เหมือนกันซึ่งหมายถึงตัวแปรกำกับหรือตัวแปรปรับ ดังนั้นพอจะสรุปได้ว่า ตัวแปรกำกับ คือ ตัวแปร เชิงคุณภาพหรือเชิงปริมาณที่ใช้แบ่งกลุ่มประชากรที่มีลักษณะหลากหลายให้เป็นประชากรกลุ่มย่อยที่มี ลักษณะเหมือนกัน ตัวแปรดังกล่าวส่งผลให้ลักษณะหรือระดับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัว แปรตามในประชากรกลุ่มย่อยแตกต่างกัน หรือกล่าวได้ว่า ตัวแปรปรับมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามใน ลักษณะอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปรับกับตัวแปรอิสระ

1.2 การกำหนดตัวแปรกำกับ (Identification of moderator variable)

การกำหนดเกณฑ์สำหรับกำหนดว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรกำกับในสภาพการวิจัยที่มี ลักษณะหลากหลายนั้นเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก Banas (Wood และ Langevin. 1972 ; อ้างอิงมา จาก Banas. 1968) กล่าวว่าวิธีการกำหนดตัวแปรกำกับในการวิจัยทั่วไปมี 2 วิธีคือ วิธีการเชิง เหตุผล(rational) และวิธีการเชิงประจักษ์ (empirical) ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.2.1 การกำหนดตัวแปรกำกับเชิงเหตุผล

Saunders (Zedeck. 1971 ; อ้างอิงมาจาก Saunders. 1955) แนะนำวิธีการกำหนดตัวแปรกำกับเชิงเหตุผลไว้ 4 วิธี ได้แก่

1. การกำหนดตัวแปรกำกับโดยอาศัยความรู้จากทฤษฎีหรือจากสมมุติฐาน
2. การกำหนดตัวแปรกำกับโดยศึกษาจากกรณีตัวอย่าง เพื่อค้นหาตัวแปรที่มี อิทธิพลต่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอื่น ๆ
3. การกำหนดตัวแปรกำกับโดยพิจารณาจากความแตกต่างของค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มประชากร
4. การกำหนดตัวแปรกำกับโดยการทดสอบความแปรปรวนของตัวแปร ตามที่เป็นผลจากอิทธิพลปฏิสัมพันธ์

ส่วนวิธีการกำหนดตัวแปรกำกับเชิงเหตุผลตามแนวคิดของ Conger (1969) มี 4 วิธี ดังนี้

1. การกำหนดตัวแปรกำกับโดยพิจารณาจากความแตกต่างของสภาพ การวิจัยระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม
2. การกำหนดตัวแปรกำกับโดยพิจารณาจากความแตกต่างของข้อความ หรือรูปแบบของแบบสอบถาม
3. การกำหนดตัวแปรกำกับโดยพิจารณาจากความแตกต่างระหว่างกลุ่ม บุคคลในประชากร
4. การกำหนดตัวแปรกำกับโดยพิจารณาจากระดับการเบี่ยงเบนจากบรรทัด ฐานของกลุ่ม



1.2.2 การกำหนดตัวแปรกำกับเชิงประจักษ์

การกำหนดตัวแปรกำกับเชิงประจักษ์ตามวิธีของ Banas (Wood และ Langevin. 1972 ; อ้างอิงมาจาก Banas. 1964) มี 4 วิธี ดังนี้

1. การหาค่าความสัมพันธ์ของค่าความแตกต่างสัมพัทธ์ของตัวแปร
2. การหาค่าความสัมพันธ์ของความแตกต่างระหว่างคะแนนตัวแปรเกณฑ์ที่ได้จากการทำนายและที่ได้จริงของข้อคำถาม

3. การหาค่าความแปรปรวนในบุคคล
4. การหาค่าความไม่คงที่ของการตอบของบุคคล

ส่วนวิธีการกำหนดตัวแปรกำกับเชิงประจักษ์ของ French (Flaucher และ Rock. 1969 ; อ้างอิงมาจาก French. 1961) Rock, Barone และ Linn (Flaucher และ Rock. 1969 อ้างอิงมาจาก Rock และคณะ. 1967) ใช้การพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับกำหนดตัวแปรกำกับ ส่วน Zedeck (1971) ใช้การวิเคราะห์จำแนก (discriminant analysis) และ ANCOVA วิเคราะห์ตัวแปรทั้งหมดเพื่อกำหนดตัวแปรกำกับ

Zedeck (1971) กล่าวว่า วิธีการกำหนดตัวแปรกำกับที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นยังไม่มีวิธีการใดที่มีประสิทธิภาพและครอบคลุมตัวแปรกำกับที่เป็นไปได้ทั้งหมดในสภาพการวิจัยที่หลากหลายที่ยังสิ้นเปลืองเวลาอีกด้วย ดังนั้น การกำหนดว่าตัวแปรใดเป็นตัวแปรกำกับจึงขึ้นอยู่กับแต่ละสภาพของการวิจัยที่นักวิจัยต้องตัดสินใจเอง (Donald A. Wood, Michael J. Langevin. 1972 ; อ้างอิงมาจาก Banas. 1964) กล่าวว่า ไม่ว่าจะใช้วิธีการใดในการกำหนดตัวแปรกำกับ ควรจะได้ตัวแปรกำกับตัวเดียวกันซึ่งเป็นตัวแปรกำกับที่ถูกต้อง

1.2 ความหมายของตัวแปรส่งผ่าน (mediator Variable)

Baron และ Kenny (1986) ได้ให้ความหมายของตัวแปรส่งผ่านว่า หมายถึง ตัวแปรที่ทำหน้าที่เป็นสื่อกลางระหว่างปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรพยากรณ์กับตัวแปรเกณฑ์ ตัวแปรส่งผ่าน (Mediator Variable) หมายถึง ตัวแปรที่สามารถอธิบายอิทธิพลทางอ้อมระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรผลลัพธ์ เมื่อได้รับอิทธิพลจากตัวแปรอิสระหรือตัวแปรทำนายแล้วส่งผลต่อตัวแปรตามหรือผลลัพธ์ ตัวแปรส่งผ่านจึงสามารถแสดงเหตุการณ์ที่มีความเกี่ยวข้องระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรผลลัพธ์ (อรอุมา เจริญสุข. 2552)

ตัวแปรส่งผ่าน หมายถึง ตัวแปรที่พยายามระบุและอธิบายกลไกที่ฐานความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระสังเกตและตัวแปรตามด้วยการรวมของตัวแปรอธิบายที่สามหรือที่รู้จักกันเป็น ตัวแปรสื่อกลาง (Wikipedia. 2011)

สรุปได้ว่า ตัวแปรส่งผ่าน (Mediator Variable) หมายถึงตัวแปรที่อยู่ระหว่างตัวแปรต้นและตัวแปรตาม ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามเป็น ความสัมพันธ์ทางอ้อม และ ตัวแปรส่งผ่านเป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์ทางตรงกับตัวแปรต้นและตัวแปรตาม

1.3 ความแตกต่างระหว่างตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่าน

จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นว่าเป็นเรื่องยากในการจำแนกความแตกต่างระหว่างตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่านเมื่อต้องการทดสอบสมมติฐาน เนื่องจากในบางกรณีตัวแปรเดียวกันสามารถนำมาใช้เป็นตัวแปรกำกับหรือตัวแปรส่งผ่าน และบางครั้งตัวแปรเดียวกันยังสามารถเป็นตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่านภายในโมเดลเดียวกันด้วย การกำหนดให้ตัวแปรที่ศึกษาเป็นตัวแปรชนิด



ได้นั้นจึงขึ้นอยู่กับ การตัดสินใจของนักวิจัยที่ต้องอาศัยพื้นฐานของทฤษฎีและกรอบแนวคิดเป็นทางในการศึกษาวิจัย ดังนั้น เพื่อให้เกิดความชัดเจนมากยิ่งขึ้นผู้วิจัยจึงจะกล่าวถึงความแตกต่างระหว่างตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่านโดยสรุป ดังนี้

หากนักวิจัยต้องการศึกษาว่า “เมื่อไหร่ (When)” จึงเกิดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรผลลัพธ์ และผลที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้น “เพื่อใคร (for whom)” หรือสำหรับกลุ่มที่มีลักษณะ เช่นไร แสดงว่า ต้องการศึกษา “อิทธิพลของตัวแปรกำกับ (moderator)” โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ตัวแปรกำกับจะเป็นตัวเปลี่ยนแปลงทิศทางและขนาดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรผลลัพธ์ แต่สำหรับงานวิจัยที่ต้องการศึกษากลไกของความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรผลลัพธ์ หรือนักวิจัยให้ความสนใจตอบคำถามว่า “อย่างไร (how)” และ “ทำไม (why)” ตัวแปรตัวหนึ่งจึงทำนายตัวแปรหรือเป็นสาเหตุของตัวแปรผลลัพธ์ มากกว่าการให้ความสำคัญที่ตัวแปรอิสระเพียงอย่างเดียว แสดงว่า ต้องการศึกษา “อิทธิพลของตัวแปรส่งผ่าน (mediator)” โดยตัวแปรส่งผ่านจะอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำนายและตัวแปรผลลัพธ์เป็นกลไกที่ตัวแปรส่งผ่านรับอิทธิพลของตัวแปรทำนายแล้วส่งอิทธิพลต่อตัวแปรผลลัพธ์ (Baron และ Kenny. 1986 ; Holmbeck. 1997 ; Bennett. 2003 ; Frazier และคณะ. 2004)

1.4 ความเกี่ยวข้องระหว่างอิทธิพลส่งผ่านและอิทธิพลกำกับ

Baron และ Kenny (1986) สรุปว่า อิทธิพลส่งผ่านและอิทธิพลกำกับ พบได้ทั้งในการวิจัยเชิงทดลองและการวิจัยเชิงสหสัมพันธ์ โมเดลการวิเคราะห์ข้อมูลอาจมีได้ทั้งอิทธิพลส่งผ่านและอิทธิพลกำกับในโมเดลเดียวกัน ลักษณะของอิทธิพลส่งผ่านและอิทธิพลกำกับมีตัวแปรส่งผ่านและตัวแปรกำกับได้หลายตัวแปรทำให้โมเดลมีความซับซ้อนมากขึ้น การวิเคราะห์ในกรณีดังกล่าวจึงต้องใช้การวิเคราะห์ SEM ซึ่งสามารถทดสอบและประมาณค่าขนาดอิทธิพลได้ทั้งอิทธิพลส่งผ่านและอิทธิพลกำกับ นอกจากนี้ข้อมูลอาจมีหลายระดับและต้องใช้การวิเคราะห์ SEM แบบพหุระดับ (Multi – level SEM) (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542)

ความเกี่ยวข้องระหว่างอิทธิพลส่งผ่านและอิทธิพลกำกับที่เป็นความกำวน้ำล่ำสุด คือ การทดสอบและประมาณค่าขนาดอิทธิพลส่งผ่านที่ถูกกำกับ (moderated mediating effect) และขนาดอิทธิพลกำกับที่มีการส่งผ่าน (mediated moderating effect) หรือเรียกในภาพรวมว่าการวิเคราะห์การส่งผ่านที่ถูกกำกับและการกำกับที่มีการส่งผ่าน (moderated mediation and mediated moderation analysis)

วิธีวิทยาการที่สำคัญสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามวิจัยหลักของการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (Structural equation model) การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ (multilevel Structural equation model) การวิเคราะห์อิทธิพลกำกับ (Moderator Effects) และการวิเคราะห์ความไม่แปรเปลี่ยน (invariance) ของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับเพื่อให้เข้าใจกรอบแนวคิดวิธีวิทยา โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ ที่ให้ความสนใจกับข้อมูลลดหลั่นกัน



การวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรกำกับและอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่าน

1. การวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรกำกับ เป็นการศึกษอิทธิพลของตัวแปรกำกับกับตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม และเนื่องจากลักษณะของตัวแปรกำกับและตัวแปรอิสระสามารถเป็นได้ทั้งตัวแปรจัดประเภทและตัวแปรต่อเนื่อง ดังนั้น การวิเคราะห์อิทธิพลกำกับเพื่อให้ได้ผลที่เชื่อถือได้จึงต้องเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ที่มีความเหมาะสม (Holmbeck. 1997) Baron และ Kenny (1986) ได้นำเสนอแนวทางในการพิจารณาเลือกรูปแบบกระบวนการวิเคราะห์ที่เหมาะสมสำหรับทดสอบตัวแปรกำกับไว้ 4 กรณี สรุปได้ดังตาราง 8

ตาราง 8 รูปแบบกระบวนการวิเคราะห์ที่เหมาะสมสำหรับการทดสอบตัวแปรกำกับ

ที่	ระดับการวัด		ลักษณะผลการวิเคราะห์	การวิเคราะห์
	ตัวแปรกำกับ	ตัวแปรอิสระ		
1	จัดประเภท	จัดประเภท	อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามแปรเปลี่ยนไปตามประเภทของตัวแปรกำกับ	2X2 ANOVA หรือ สถิตินันพาราเมตริก
2	จัดประเภท	ต่อเนื่อง	<ul style="list-style-type: none"> - ตัวแปรอิสระมีความแปรปรวนเท่ากันในแต่ละประเภทของตัวแปรกำกับ แต่ถ้าในแต่ละประเภทของตัวแปรกำกับที่มีความแปรปรวนน้อยกว่า จะทำให้ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามมีแนวโน้มที่จะมีค่าน้อยกว่าประเภทของตัวแปรกำกับที่มีความแปรปรวนมากกว่า - ถ้าความคลาดเคลื่อนในการวัดตัวแปรอิสระแตกต่างกันตามกลุ่มของตัวแปรกำกับ จะทำให้ผลการศึกษอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกำกับกับตัวแปรอิสระที่ได้มีความลำเอียง ไม่ว่าจะศึกษาจากค่าสหสัมพันธ์สหสัมพันธ์หรือสหสัมพันธ์การถดถอยก็ตาม 	การหาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (regression coefficient) เทคนิควิเคราะห์กลุ่มพหุ (multiple - group)



ตาราง 8 (ต่อ)

ที่	ระดับการวัด		ลักษณะผลการวิเคราะห์	การวิเคราะห์
	ตัวแปรกำกับ	ตัวแปรอิสระ		
3	ต่อเนื่อง	จัดประเภท	ตัวแปรกำกับทำให้อิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามมีรูปแบบแตกต่างกัน 3 รูปแบบ คือ 1) linearly มีสมมติฐานเกี่ยวกับอิทธิพลของตัวแปรกำกับในลักษณะเชิงเส้นเมื่อวิเคราะห์การถดถอยตัวแปรตาม (Y) ต่อตัวแปรอิสระ (X) ตัวแปรกำกับ (Z) และปฏิสัมพันธ์ (XZ) พบว่า XZ มีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่ X และ Z ถูกควบคุมรูปแบบนี้นิยมใช้ในการศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์มากที่สุด	การวิเคราะห์ถดถอยแบบลดหลั่น (hierarchical regression)
			2) quadratic มีสมมติฐานเกี่ยวกับอิทธิพลของตัวแปรกำกับในลักษณะเส้นโค้งกล่าวคือสำหรับกลุ่มที่มีค่าตัวแปรกำกับต่ำ ตัวแปรอิสระกลุ่มที่ 1 จะมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามมีค่าสูงกว่าตัวแปรอิสระกลุ่มที่ 2 แต่เมื่อตัวแปรกำกับมีค่าสูงขึ้นตัวแปรอิสระกลุ่มที่ 1 จะมีอิทธิพลต่อตัวแปรตามลดลง ขณะที่ตัวแปรอิสระกลุ่มที่ 2 มีค่าอิทธิพลต่อตัวแปรเพิ่มขึ้น 3) step มีสมมติฐานเกี่ยวกับอิทธิพลของตัวแปรปรับในลักษณะขั้นบันได อิทธิพลของตัวแปรอิสระต่อตัวแปรตามจะเปลี่ยนไปเมื่อตัวแปรกำกับมีค่าเท่ากับค่าตำแหน่งที่ทำให้เกิดขั้นบันได โดยปกติทฤษฎีทางจิตวิทยาจะไม่สามารถระบุระยะเวลาที่มีความถูกต้องแม่นยำเพียงพอสำหรับการแบ่งช่วงเวลาที่จะเกิดเหตุการณ์หนึ่งๆ ได้	นำตัวแปรกำกับมาแบ่งออกเป็น 2 ช่วงเวลาที่คาดว่าจะเกิดเหตุการณ์ (dichotomizing the moderator at point) เมื่อแบ่งตัวแปรกำกับได้เป็นตัวแปรจัดประเภทแล้วจึงวิเคราะห์ตามรูปแบบที่ 1
4	ต่อเนื่อง	ต่อเนื่อง	ตัวแปรกำกับทำให้ความสัมพันธ์ของตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามในลักษณะ step สามารถแบ่งกลุ่มตัวแปรกำกับเป็น 2 กลุ่ม ณ ช่วงเวลาหลังจากแบ่งกลุ่มแล้วจะได้ลักษณะความสัมพันธ์เหมือนรูปแบบที่ 2	การหาค่าสัมประสิทธิ์การถดถอย (regression coefficient)



จากตารางข้างต้นเห็นได้ว่าวิธีการที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์อิทธิพลกำกับที่ Baron และ Kenny (1986) นำเสนอนั้น ส่วนใหญ่ใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ เนื่องจากสามารถนำมาใช้ได้ทั้งในกรณีที่ตัวแปรกำกับและตัวแปรอิสระเป็นไปได้ทั้งตัวแปรจัดประเภทและตัวแปรต่อเนื่อง ขณะที่ตัวแปรที่แทนปฏิสัมพันธ์คือผลคูณของตัวแปรกำกับตัวแปรอิสระ เหมาะสำหรับกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ จัดเป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพสูงมาก สามารถแก้ปัญหาการจัดกระทำตัวแปรต่อเนื่อง เพื่อให้เป็นตัวแปรจัดประเภทและขจัดปัญหาการลดลงของอำนาจการทดสอบได้แต่ยังคงมีข้อตกลงเบื้องต้นจำนวนมาก (วารุณี ลีภานิชคดี. 2540) ทำให้เกิดโอกาสที่จะละเมิดข้อตกลงต่าง ๆ ได้ง่าย อีกทั้งค่านัยสำคัญของอิทธิพลตัวแปรกำกับค้นพบได้ในทางสถิติ เพราะกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่จะมีลักษณะคล้ายคลึงกันมาก (homogeneous) (Holmbeck. 1997) ในปัจจุบันจึงมีการพัฒนาการศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธีวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง (SEM) ขึ้น สามารถใช้ได้กรณีที่ตัวแปรกำกับเป็นตัวแปรจัดประเภทจะศึกษาด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่มพหุ

ตัวแปรส่วนใหญ่ในงานวิจัยทางสังคมศาสตร์หรือพฤติกรรมศาสตร์มีความสัมพันธ์แบบสมการโครงสร้างและไม่สามารถวัดได้โดยตรง ตัวแปรกำกับและตัวแปรอิสระรวมถึงตัวแปรตามมีลักษณะเป็นตัวแปรแบบต่อเนื่อง การวิเคราะห์ด้วยโมเดลสมการโครงสร้างจะช่วยลดความลำเอียงของการประเมินค่านัยสำคัญของอิทธิพลตัวแปรกำกับ (Holmbeck. 1997) สามารถประมาณค่าความคลื่อนจากการวัดได้อย่างถูกต้อง ซึ่งความคลาดเคลื่อนดังกล่าวจะนำไปสู่ความลำเอียงในการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยและค่าอำนาจในการทดสอบที่มีค่าต่ำกว่าความเป็นจริงในการทดสอบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ (Jaccard และ Wan. 1995)

การตรวจสอบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงที่มีค่าต่อเนื่อง โดยใช้โมเดลสมการโครงสร้างได้รับการพัฒนาแรกเริ่มในงานวิจัยของ Kenny และ Judd (อรอุมา เจริญสุข. 2552 ; อ้างอิงมาจาก Kenny และ Judd. 1984) และได้รับการพัฒนาให้มีการสร้างตัวบ่งชี้ที่หลากหลายในเทอมปฏิสัมพันธ์ (multiple indicator) (Li และคณะ. 1998) เทคนิคการวิเคราะห์ดังกล่าวได้รับความสนใจและมีการนำมาใช้เป็นแนวคิดพื้นฐานในการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์อย่างมากจนถึงปัจจุบัน แต่จากการกำหนดเงื่อนไขในการประมาณค่าพารามิเตอร์และข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทำให้เกิดปัญหาในทางปฏิบัติ โดยเฉพาะโมเดลที่มีความซับซ้อนนักวิจัยหลายคนจึงได้พัฒนาแนวคิดในการตรวจสอบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์เพื่อลดปัญหาดังกล่าว อาทิ J.reskog และ Yang (อรอุมา เจริญสุข. 2552 ; อ้างอิงมาจาก J.reskog & Yang. 1996) พัฒนาการสร้างเทอมปฏิสัมพันธ์ที่มีการกำหนดค่าคงที่ / ค่าจุดตัดแกน (intercept) ในการประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดล Jaccard และ Wan (1995) ใช้วิธีการสร้างตัวแปรหลักและสร้างตัวแปรปฏิสัมพันธ์จากผลคูณระหว่างตัวแปรหลัก ใช้เทคนิค 2 - step ในการประมาณค่าอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรแฝง Schumacker และคณะ (2002) นำคะแนนที่คำนวณได้จากตัวแปรแฝง (latent Variable scores) มาใช้ในการประมาณค่าอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ และ Marsh และคณะ (2004) ใช้เทคนิคการไม่กำหนดเงื่อนไข (unconstrained approach) เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ ทำให้ลักษณะความสัมพันธ์ของข้อมูลสอดคล้องกับสภาพตามธรรมชาติและการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ง่ายมากยิ่งขึ้น ทั้งนี้ การลดปัญหาที่เกิดจากภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity problem) ระหว่างตัวแปรปฏิสัมพันธ์ด้วยการใช้คะแนนเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ย (mean deviation from หรือ mean centering) ทำให้ได้สารสนเทศเกี่ยวกับตัวแปร



ผลลัพธ์ที่มีปฏิสัมพันธ์กันครบถ้วนสมบูรณ์ และลดปัญหาการวิเคราะห์จากเทอมปฏิสัมพันธ์ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้จำนวนมากทำให้มีความยุ่งยากในการปรับค่า

การวิเคราะห์อิทธิพลกำกับแต่ละวิธีมีจุดเด่นและจุดด้อยแตกต่างกัน และเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยจึงนำเสนอวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลตามแนวคิด ทั้ง 3 โดยสรุปดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดของ Jaccard and Wan (1995) การศึกษาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์กรณีตัวแปรต่อเนื่อง (continuous variable approach) ตามแนวคิดของ Jaccard และ Wan (1995) มีการจัดปัญหาตัวแปรเชิงสาเหตุ มีความสัมพันธ์สูงกับเทอมปฏิสัมพันธ์ หรือปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) ที่มีผลต่อการประมาณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยการทำนายและทำให้ค่าประมาณที่ได้ไม่แน่นอน (fluctuation) โดยการแปลงตัวบ่งชี้ในโมเดลทุกตัวอยู่คะแนนเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ย (mean deviation from หรือ mean centering) เพื่อให้เข้าใจชัดเจนจึงขอยกตัวอย่างกรณีที่มีตัวแปรแฝง X , Y และ Z ซึ่งวัดได้จากตัวบ่งชี้ 3 ตัว ในที่นี้กำหนดให้ X_1, X_2, X_3 เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝง X (ξ_x) ส่วน y_1, y_2, y_3 เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝง Y (η_y) และ Z_1, Z_2, Z_3 เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝง Z (ξ_z) เทอมปฏิสัมพันธ์ (interaction term) ระหว่างตัวแปรแฝง X และ Z ($\xi_x \xi_z$) ได้จากการคูณตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝง X แต่ละตัวกับตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝง Z แต่ละตัว ประกอบด้วยตัวบ่งชี้รวม 9 ตัวคือ $X_1Z_1, X_1Z_2, X_1Z_3, X_2Z_1, X_2Z_2, X_2Z_3, X_3Z_1, X_3Z_2, X_3Z_3$

การตรวจสอบอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรกำกับมีวิธีการดังนี้

1. พิจารณาค่าประมาณพารามิเตอร์ที่แสดงค่าขนาดอิทธิพลของตัวแปรอิสระแฝง (X) ตัวแปรกำกับแฝง (Z) และตัวแปรที่แทนปฏิสัมพันธ์ (XZ) ที่มีต่อตัวแปรตาม (Y) จากเมทริกซ์ GA

2. พิจารณาค่านัยสำคัญทางสถิติของค่าพารามิเตอร์ในข้อ 1 ถ้าพารามิเตอร์ที่แสดงอิทธิพลของตัวแปรที่แทนปฏิสัมพันธ์ (XZ) ที่มีต่อตัวแปรตาม (Y) มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่า มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรกำกับกับตัวแปรอิสระที่ส่งผลต่อตัวแปรตาม

จุดเด่นของการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดนี้ สามารถสรุปได้ 4 ข้อ คือ

1. ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ต้องมีการแจกแจงแบบ multivariate normality

2. ไม่มีปัญหาตัวแปรเชิงสาเหตุมีความสัมพันธ์สูงกับเทอมปฏิสัมพันธ์หรือปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) เพราะข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ทุกตัวอยู่ในรูปคะแนนเบี่ยงเบนจากค่าเฉลี่ย (mean deviation from หรือ mean centering)

3. ไม่มีการประมาณค่าจุดตัดแกน (intercept) หรือกำหนดให้ค่าจุดตัดแกนมีค่าเป็นศูนย์

4. จากข้อ 1 ทำให้ค่าความแปรปรวนของตัวแปรแฝงในเทอมปฏิสัมพันธ์ ($\xi_x \xi_z$) ไม่แปรเปลี่ยนตามค่าความแปรปรวนของตัวแปรอิสระแฝง (ξ_x) และค่าความแปรปรวนของตัวแปรกำกับแฝง (ξ_z)

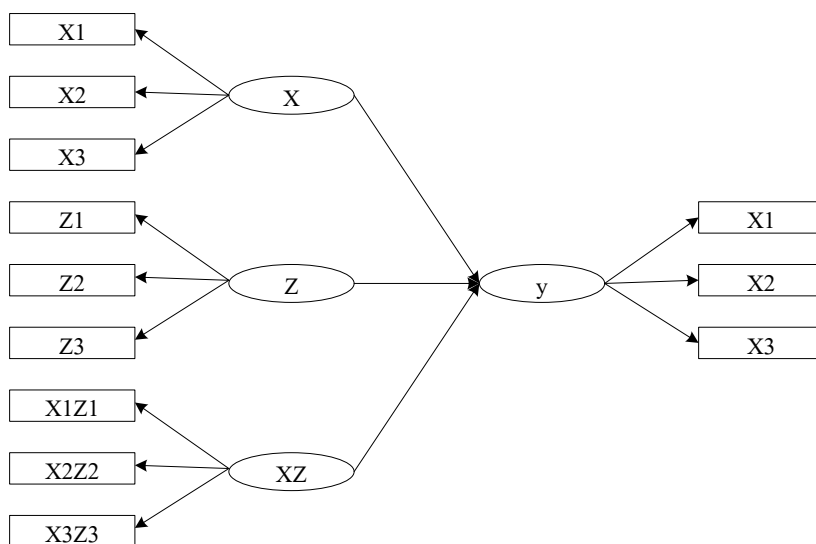


2. การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดของ Schumacker และคณะ (2002)

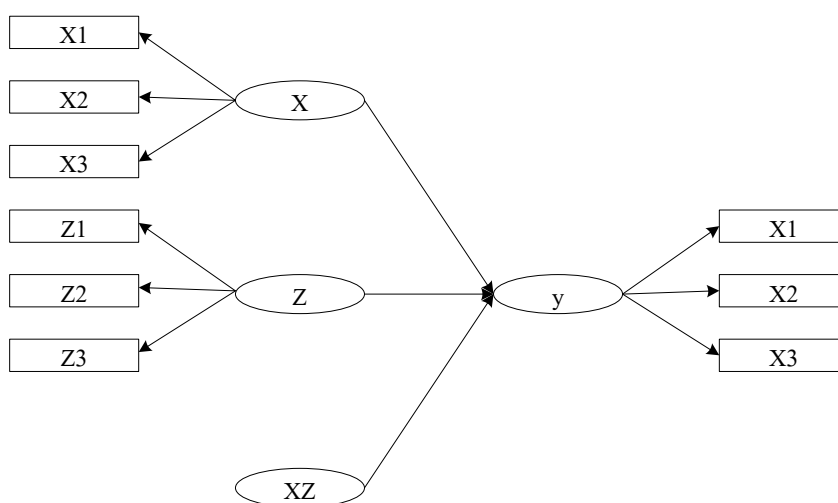
Schumacker และคณะ (2002) กล่าวว่า การวิเคราะห์โมเดลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรแฝงที่ตัวบ่งชี้มีค่าต่อเนื่องทำได้ 2 วิธี ดังนี้

1) การสร้างตัวแปรปฏิสัมพันธ์แฝงที่มีตัวบ่งชี้ได้มาจากการคูณแบบจับคู่ (multiplying pairs of observed variables) เช่น กรณีที่มีตัวแปรแฝง X , Y และ Z ซึ่งวัดได้จากตัวบ่งชี้ 3 ตัว ในที่นี้กำหนดให้ X_1, X_2, X_3 เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝง X (ξ_x) ส่วน y_1, y_2, y_3 เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝง Y (ξ_y) และ Z_1, Z_2, Z_3 เป็นตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝง Z (ξ_z) เทอมปฏิสัมพันธ์ (interaction term) ระหว่างตัวแปรแฝง X และ Z ($\xi_x \xi_z$) ได้จากการคูณแบบจับคู่ระหว่างตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝง X แต่ละตัวกับตัวบ่งชี้ของตัวแปรแฝง Z แต่ละตัวประกอบด้วยตัวบ่งชี้รวม 3 ตัว คือ X_1Z_1, X_2Z_2, X_3Z_3 ดังภาพประกอบ 9

2) การสร้างตัวแปรปฏิสัมพันธ์แฝงที่ตัวบ่งชี้ได้มาจากผลคูณระหว่างคะแนนตัวแปรอิสระแฝง 2 ตัว ($\xi_1 \xi_2 = \xi_1 * \xi_2$) และนำมาใช้เป็นค่าเดียวกับตัวบ่งชี้ของตัวแปรปฏิสัมพันธ์แฝงนั้น วิธีนี้จะแตกต่างจากวิธีวิเคราะห์เมื่อตัวแปรที่มีค่าต่อเนื่อง (continuous variable approach) ตรงที่ค่าของตัวแปรแฝงที่ได้จะไม่มีความลำเอียง (unbiased) และมีค่าเฉลี่ยและเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมเดียวกันกับตัวแปรแฝง (J.reskog, 2000 cited in Schumacker & Lomax, 2004) ดังภาพประกอบ 15



ภาพประกอบ 15 โมเดลอิทธิพลปฏิสัมพันธ์แบบจับคู่ ตามแนวคิด Schumacker (2002)



ภาพประกอบ 16 โมเดลอิทธิพลปฏิสัมพันธ์แบบตัวแปรแฝง ตามแนวคิด Schumacker (2002)

การวิเคราะห์แบบจับคู่ตามวิธีที่ 1 มีข้อเสียที่สำคัญ คือ ทำให้นักวิจัยไม่ทราบ ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้ของตัวแปรอิสระแฝงและตัวแปรกำกับแฝงครบทุกคู่ที่เป็นไปได้ ทำให้ขาดข้อค้นพบที่สำคัญบางประการไป อย่างไรก็ตาม ผลจากการวิเคราะห์ทั้งสองวิธีจะทำให้ได้ค่าสัมประสิทธิ์เกมมาในเทอมปฏิสัมพันธ์ (XZ) ที่คล้ายคลึงกัน แต่มีค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานแตกต่างกัน (Schumacker และคณะ. 2002) ทั้งนี้ Schumacker และคณะ (2002) เสนอแนะว่าการวิเคราะห์วิธีที่ 2 เป็นวิธีที่ง่ายต่อการประยุกต์ใช้และสามารถนำไปปรับใช้ได้ดีกับโมเดลปฏิสัมพันธ์ตัวแปรแฝงที่มีความซับซ้อน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงจะนำแนวคิดการวิเคราะห์ตามวิธีที่ 2 มาประยุกต์ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

3. การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ตามแนวคิดของ Marsh และคณะ

แนวคิดของ Marsh และคณะ (2004) พัฒนาขึ้นเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ในอดีต ในเรื่องปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) ความยุ่งยากในการปรับค่าพารามิเตอร์ในโมเดลการวิเคราะห์ และปัญหาที่เกิดจากโมเดลมีความซับซ้อน จึงมุ่งเน้นการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์โดยการไม่กำหนดเงื่อนไขในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (unconstrained approach) ทำให้ง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้ และสามารถใช้ได้ดีในกรณีที่ลักษณะการกระจายของตัวแปรไม่เป็นไปตามข้อตกลงเบื้องต้น multivariate normality ที่กำหนดไว้ ทำให้ลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรเป็นไปตามธรรมชาติที่ควรเป็น

เนื่องจากแนวคิดนี้มีฐานความคิดมาจาก Jaccard และ Wan (1995) ดังนั้น ลักษณะของข้อมูลที่นำมาใช้รวมถึงการได้มาของตัวบ่งชี้ในเทอมปฏิสัมพันธ์จึงเหมือนกันกับวิธีของ Jaccard และ Wan (1995) แต่ต่างกันที่ไม่มีการใช้สมการคำนวณค่าตัวบ่งชี้ในเทอมปฏิสัมพันธ์ คำนวณน้ำหนักสำคัญของตัวบ่งชี้ในเทอมปฏิสัมพันธ์ ค่าความแปรปรวนของตัวแปรแฝงที่แทนปฏิสัมพันธ์และค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนของตัวบ่งชี้ในเทอมปฏิสัมพันธ์



2. การวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรส่งผ่าน ทำได้โดยใช้การประมาณค่าการถดถอย (regression analysis) 3 สมการ คือ 1) สมการการถดถอยของตัวแปรส่งผ่านต่อตัวแปรอิสระต้องได้ผลว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับตัวแปรส่งผ่าน 2) สมการการถดถอยของตัวแปรตามต่อตัวแปรอิสระต้องได้ผลว่า ตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับตัวแปรตาม และ 3) สมการการถดถอยของตัวแปรตามต่อตัวแปรอิสระและตัวแปรส่งผ่าน ต้องได้ผลว่าตัวแปรส่งผ่านมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญกับตัวแปรตาม และอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามจะลดน้อยลงเมื่อตัวแปรส่งผ่านถูกควบคุม

จากการที่ตัวแปรอิสระเป็นสาเหตุของตัวแปรส่งผ่าน ทั้งสองตัวแปรจึงมีความสัมพันธ์กันและทำให้เกิดปัญหาภาวะร่วมเส้นตรงพหุ (multicollinearity) เมื่อมีการประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรอิสระและตัวแปรส่งผ่านที่มีต่อตัวแปรตาม จึงทำให้อำนาจในการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรในสมการที่สามลดลง อย่างไรก็ตามการทดสอบและประมาณค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากแต่ละสมการอาจไม่จำเป็นต้องใช้การวิเคราะห์การถดถอยแบบลดหลั่น (hierarchical regression) การถดถอยแบบทีละขั้นตอน (stepwise regression) หรือการคำนวณค่าสหสัมพันธ์บางส่วน (partial or semipartial correlation) แต่เกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจสอบความเหมาะสมของค่าสัมประสิทธิ์อื่นนอกจากความมีนัยสำคัญทางสถิติแล้วก็คือ ขนาดของค่าสัมประสิทธิ์ ซึ่งเป็นไปได้ว่าหากนำตัวแปรอิสระเพียงอย่างเดียวมาใช้เป็นตัวทำนายตัวแปรตาม จะได้ค่าสัมประสิทธิ์ที่มีขนาดเล็กกว่าค่าสัมประสิทธิ์ที่ได้จากการนำตัวแปรส่งผ่านมาร่วมพิจารณาในสมการด้วย แต่อย่างไรก็ตามค่าสัมประสิทธิ์ที่มีขนาดใหญ่อาจไม่มีนัยสำคัญขณะที่ค่าสัมประสิทธิ์ขนาดเล็กกว่าอาจมีนัยสำคัญก็เป็นไปได้ (Baron และ Kenny. 1986 ; Holmbeck. 1997)

เนื่องจากตัวแปรส่งผ่านส่วนใหญ่เป็นคุณลักษณะภายในและเป็นตัวแปรทางจิตวิทยาจึงมักจะมีผลคลาดเคลื่อนในการวัด เมื่อสัมประสิทธิ์ทุกตัวมีค่าเป็นบวก จึงมีแนวโน้มที่จะทำให้การประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านต่ำเกินไป และการประมาณค่าตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามสูงเกินไป ดังนั้น การวัดความคลาดเคลื่อนจากการวัดจึงเป็นสิ่งสำคัญ โดยปกติอิทธิพลของความคลาดเคลื่อนจากการวัดจะทำให้ขนาดของความสัมพันธ์ลดลง หรือมีค่าเข้าใกล้ศูนย์มากกว่าที่ควรจะเป็นหากไม่มีการวัดความคลาดเคลื่อน (Baron และ Kenny. 1986 cited from Judd และ Kenny. 1981) ความคลาดเคลื่อนจากการวัดของตัวแปรส่งผ่านเป็นผลให้การประมาณค่าอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามสูงเกินความเป็นจริง เพราะไม่สามารถสรุปได้อย่างแน่ชัดว่าอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่มีต่อตัวแปรตามถูกควบคุมโดยสมบูรณ์ ในขณะที่มีการวัดอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตาม และกล่าวได้ว่า ตัวแปรอิสระเป็นสาเหตุของตัวแปรส่งผ่าน และตัวแปรส่งผ่านเป็นสาเหตุของตัวแปรตาม ตัวแปรส่งผ่านจะทำหน้าที่ได้สมบูรณ์เมื่อได้รับอิทธิพลจากตัวแปรอิสระและส่งผลต่อตัวแปรตาม และความสมบูรณ์ของตัวแปรส่งผ่านวัดได้จากความคลาดเคลื่อนที่หน่วยตัวอย่าง ส่วนใหญ่มีความลำเอียงในการประมาณค่าที่สูงเกินความเป็นจริง (Baron และ Kenny. 1986)

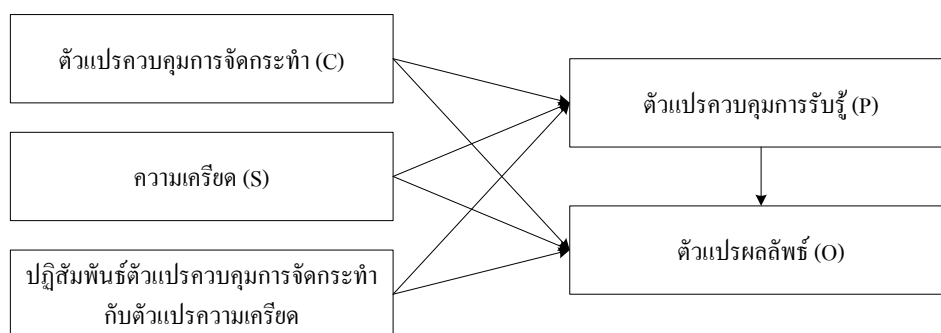
งานวิจัยส่วนใหญ่ต้องการศึกษาตัวแปรจำนวนมากในโมเดลสมการโครงสร้างหนึ่ง และการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละชุดต้องอาศัยวิธีการตรวจสอบที่หลากหลาย ดังนั้น การใช้วิธีการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างตัวแปรแฝง (latent - variable structural equation modeling method) ในการประมาณค่าจะทำให้ผลที่ได้มีความถูกต้องและน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น



นอกจากนี้ การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างตัวแปรแฝงยังสามารถทดสอบเส้นทางความสัมพันธ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมได้ทั้งหมด และสามารถประมาณค่าที่ซับซ้อนของความคลาดเคลื่อนจากการวัดความสัมพันธ์ของความคลาดเคลื่อนจากการวัด และแม้แต่นำการศึกษาอิทธิพลย้อนกลับบางส่วนเข้ามาไว้ในโมเดลได้อีกด้วย (Baron และ Kenny. 1986)

3. อิทธิพลของตัวแปรกำกับที่มีการส่งผ่าน (mediated moderation effect) และอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่มีการกำกับ (moderated mediation effect)

บทความและงานวิจัยจำนวนมากในปัจจุบันให้ความสำคัญต่อประเด็นการศึกษาอิทธิพลของตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่าน ตลอดจนการผสมผสานตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่าน ใช้ศึกษาร่วมในโมเดลเดียวกันในลักษณะของอิทธิพลของตัวแปรกำกับที่มีการส่งผ่าน (mediated moderation effect) และอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่มีการกำกับ (moderated mediation effect) (อาทิ Baron และ Kenny. 1986 ; Holmbeck. 1997 ; Bennett. 2003 ; Bittinger และ Smith. 2003 ; Frazier และคณะ. 2004 ; Muller และคณะ. 2005 ; Bauer และคณะ. 2006 ; Edwards และ Lambert. 2007) จากการผสมผสานตัวแปรส่งผ่านและตัวแปรกำกับ ทำให้ตัวแปรควบคุมในโมเดลเป็นไปทั้งตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่าน Baron และ Kenny (1986) ได้นำเสนอโมเดลที่มีการผสมผสานอิทธิพลของตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่าน โดยกำหนดให้มีตัวแปรความเครียด (S) เป็นตัวแปรอิสระ ตัวแปรผลลัพธ์ (O) เป็นตัวแปรตาม ตัวแปรการควบคุมการจัดกระทำ (C) ตัวแปรการควบคุมตามการรับรู้ (P) ตัวแปรปฏิสัมพันธ์ระหว่างความเครียดและการควบคุมการจัดกระทำ (CS) โดยตัวแปรการควบคุมการจัดกระทำและตัวแปรความเครียดเป็นตัวแปรจัดประเภท และอิทธิพลของตัวแปรกำกับทุกตัวมีลักษณะเชิงเส้น ดังภาพประกอบ 17



ภาพประกอบ 17 โมเดลผสมผสานอิทธิพลของตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่าน

ลักษณะอิทธิพลของตัวแปรกำกับที่มีการส่งผ่าน (mediated moderation effect) และอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่มีการกำกับ (moderated mediation effect) สรุปได้ดังนี้ (Baron และ Kenny. 1986 ; Muller และคณะ. 2005 ; Edward และ Lambert. 2007)

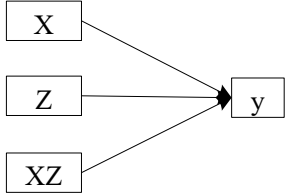
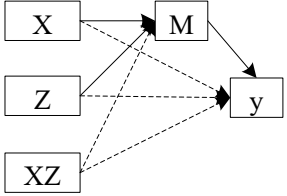
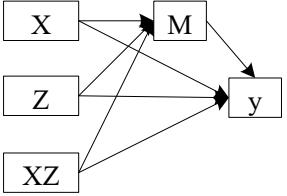
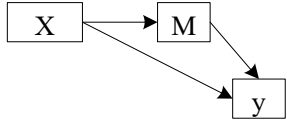
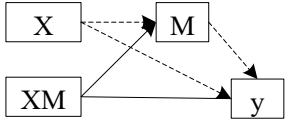
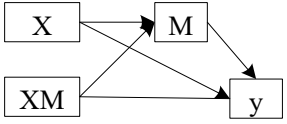
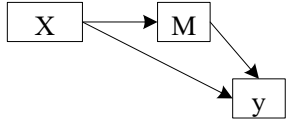
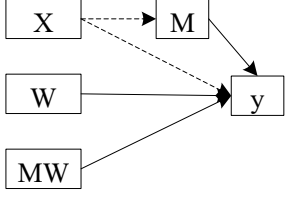
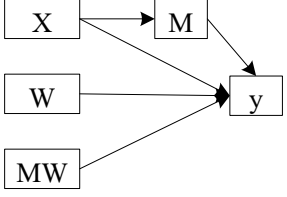
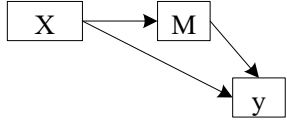
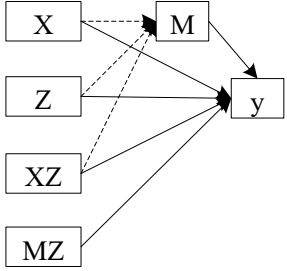
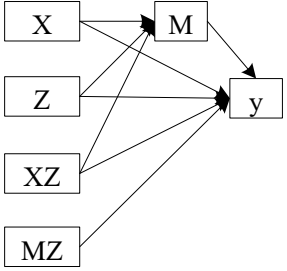


1) อิทธิพลของตัวแปรกำกับที่มีการส่งผ่าน (mediated moderation effect) ความสัมพันธ์ลักษณะนี้เกิดขึ้นเมื่อเกิดเหตุการณ์ที่แน่ชัดว่าเกิดอิทธิพลของตัวแปรกำกับก่อนแล้วเท่านั้น กล่าวคือ ขนาดของ treatment effect ทั้งหมดมีผลต่อตัวแปรตามขึ้นอยู่กับค่าของตัวแปรกำกับ (ตัวแปรความแตกต่างของบุคคลหรือตัวแปรสภาพแวดล้อม) จึงทำให้ได้คำถามวิจัยที่ให้ความสนใจเกี่ยวกับกระบวนการคั่นกลางที่เชื่อถือได้สำหรับตัวแปรกำกับ สรุปคือ อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรกำกับ ส่งผลต่อตัวแปรตามผ่านตัวแปรส่งผ่าน หรือเริ่มต้นด้วยการกำหนดตัวแปรกำกับและจบด้วยกระบวนการของตัวแปรส่งผ่าน

2) อิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่มีการกำกับ (moderated mediation effect) ความสัมพันธ์ลักษณะนี้เกิดขึ้นเมื่อกระบวนการคั่นกลาง (mediating process) ทำให้ขนาดของ treatment effect ทั้งหมดที่มีต่อตัวแปรตามขึ้นอยู่กับค่าของตัวแปรกำกับ อาจเป็นตัวแปรที่แสดงถึงความแตกต่างของบุคคล กล่าวได้ว่ากระบวนการคั่นกลางที่แทรกแซงระหว่าง treatment และตัวแปรตามเป็นความแตกต่างสำหรับกลุ่มบุคคลที่มีลักษณะแตกต่างกัน ถ้าตัวแปรกำกับเป็นตัวแปรที่เป็นไปตามสภาพแวดล้อม จะหมายความว่ากระบวนการคั่นกลางแปรเปลี่ยนไปตามลักษณะของสภาพแวดล้อมนั้น สรุปคือ อิทธิพลทางอ้อมของตัวแปรอิสระที่มีต่อตัวแปรตามผ่านตัวแปรส่งผ่านแตกต่างกันตามระดับของตัวแปรกำกับ จะเห็นได้ว่าลักษณะความสัมพันธ์นี้มีกระบวนการในทิศทางตรงกันข้ามกับข้อ 1) ทั้งนี้ ลักษณะความสัมพันธ์ของตัวแปรส่งผ่านที่มีการกำกับ (moderated mediation) สามารถมีได้หลากหลายรูปแบบ เพื่อให้เห็นภาพที่ชัดเจนผู้วิจัยจึงขอเสนอตัวอย่างลำดับขั้นการเกิดโมเดลทั้งสองลักษณะดังตาราง 9



ตาราง 9 ลำดับชั้นการเกิดอิทธิพลของตัวแปรกำกับที่มีการส่งผ่าน (mediated moderation effect) อิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่มีการกำกับ (moderated mediation effect)

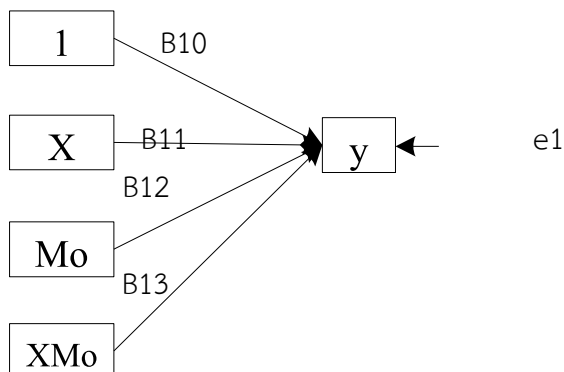
ขั้นที่ 1	ขั้นที่ 2	ลักษณะความสัมพันธ์
 <p>Moderation effect (Z as Mod)</p>	 <p>Mediation effect (M as Med.)</p>	 <p>Mediated moderation effect</p>
 <p>Mediation effect (M as Med.)</p>	 <p>Moderation effect (X as Mod)</p>	 <p>Moderated mediation effect(1)</p>
 <p>Mediation effect (M as Med.)</p>	 <p>Moderation effect (W as Mod)</p>	 <p>Moderated mediation effect(2)</p>
 <p>Mediation effect (M as Med.)</p>	 <p>Moderation effect (Z as Mod. Of x and M)</p>	 <p>Complex model Mediated moderation effect + Moderated mediation effect.</p>

4. การวิเคราะห์โมเดลอิทธิพลของตัวแปรกำกับที่มีการส่งผ่าน (mediated moderation effect)

การวิเคราะห์โมเดลที่มีการผสมผสานตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่านในโมเดลเดียวกันสามารถทำได้ 3 วิธี คือ 1) วิธีวิเคราะห์แยกส่วน (piece - meal approach) เป็นการวิเคราะห์ตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่านแยกส่วนกัน แต่นำผลที่ได้มาแปลความหมายร่วมกัน 2) วิธีวิเคราะห์กลุ่มย่อย (subgroup approach) เป็นการแยกกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มย่อยตามระดับของตัวแปรกำกับ และทำการวิเคราะห์ตัวแปรส่งผ่านภายในแต่ละกลุ่มย่อย และ 3) วิธีวิเคราะห์ตัวแปรกำกับเชิงสาเหตุอย่างเป็นขั้นตอน (moderated causal steps approach) เป็นการนำกระบวนการวิเคราะห์เชิงสาเหตุ เพื่อทดสอบตัวแปรส่งผ่านอย่างเป็นขั้นตอนมาใช้ทดสอบตัวแปรกำกับก่อนและหลังที่มีการควบคุมตัวแปรส่งผ่าน (Edwards และ Lambert. 2007)

จากกระบวนการข้างต้นสามารถนำเสนอในรูปโมเดลการวิเคราะห์อิทธิพลของตัวแปรกำกับที่มีการส่งผ่าน (mediated moderation effect) และอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่มีการกำกับ (moderated mediation effect) ซึ่งอธิบายได้โดยใช้สมการพื้นฐาน 3 สมการ ดังนี้ (Muller และคณะ. 2005 ; Edwards และ Lambert. 2007) (Muller และคณะ. 2005 ; Edwards และ Lambert. 2007)

$$\text{โมเดลที่ 1 } Y = \beta_{10} + \beta_{11}X + \beta_{12}Mo + \beta_{13}XMo + \varepsilon_1$$

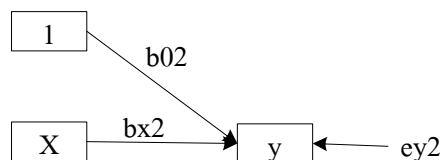


ภาพประกอบ 18 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลที่มีตัวแปรกำกับ

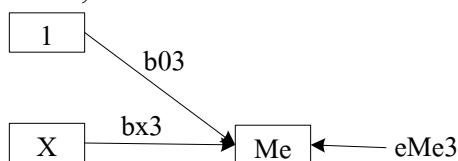
โมเดลที่ 1 เพื่อประเมินการปรับของ treatment effect ทั้งหมด กล่าวคือ ยอมให้อิทธิพลปัจจัยนำเข้าทั้งหมดถูกปรับโดย Mo สามารถวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) หรือการวิเคราะห์การถดถอย (regression analysis) หากผลการทดสอบค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่แทนปฏิสัมพันธ์ (β_{13}) มีนัยสำคัญ แสดงถึง มีอิทธิพลของตัวแปรกำกับ ขณะที่ตัวแปรส่งผ่านถูกวิเคราะห์แยกเป็น 3 สมการย่อย โดยสมการที่ 1 : X ควรมีความสัมพันธ์กับ Y โดย b มีนัยสำคัญทางสถิติ สมการที่ 2 : X ควรมีความสัมพันธ์กับ Me โดย a_{x3} มีนัยสำคัญทางสถิติ สมการที่ 3 : Me ควรมีความสัมพันธ์กับ Y โดย b_{Me4} มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y ในสมการที่ 3 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ หรือมีขนาดความสัมพันธ์



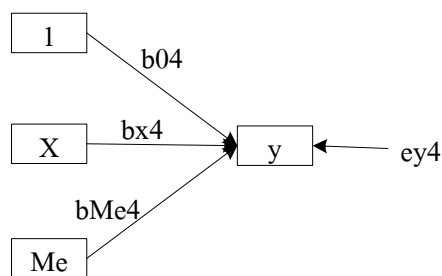
น้อยกว่าความสัมพันธ์ระหว่าง X และ Y ในสมการที่ 1 หากผลการวิเคราะห์เป็นไปตามที่กล่าวข้างต้นแสดงว่า มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรส่งผ่าน ดังภาพประกอบ 19 (Muller และคณะ. 2005 ; Edwards และ Lambert. 2007)



$$1. Y = b_{02} + b_{x2}X + e_{y2}$$



$$2. Me = b_{03} + b_{x3}X + e_{Me3}$$



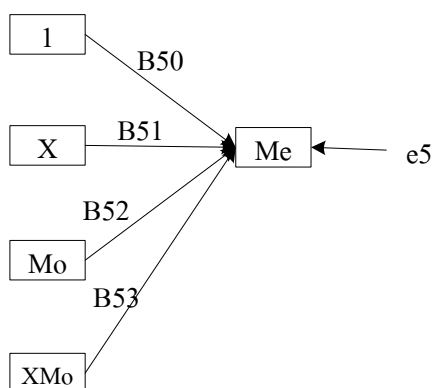
$$3. y = b_{14} + b_{x14}X + b_{Me4}Me + e_{y4}$$

ภาพประกอบ 19 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลที่มีตัวแปรส่งผ่าน

สำหรับโมเดลที่ 2 แสดง treatment effect ที่มีผลต่อตัวแปรส่งผ่าน และเป็นโมเดลที่ถูกปรับ กล่าวคือ แสดงอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรกำกับที่มีผลต่อค่าอิทธิพลของ X ที่ส่งผลต่อตัวแปรส่งผ่าน ดังนั้น หากค่าสัมประสิทธิ์ของตัวแปรที่แทนปฏิสัมพันธ์ (β_{53}) มีนัยสำคัญ แสดงถึง มีอิทธิพลของตัวแปรกำกับที่ทำให้ขนาดอิทธิพลของตัวแปรอิสระที่ส่งต่อตัวแปรส่งผ่านแตกต่างกันในแต่ละระดับของตัวแปรกำกับ หากพิจารณาภาพประกอบ 20 คือ เส้นทางอิทธิพลของ CS ที่ส่งต่อ P

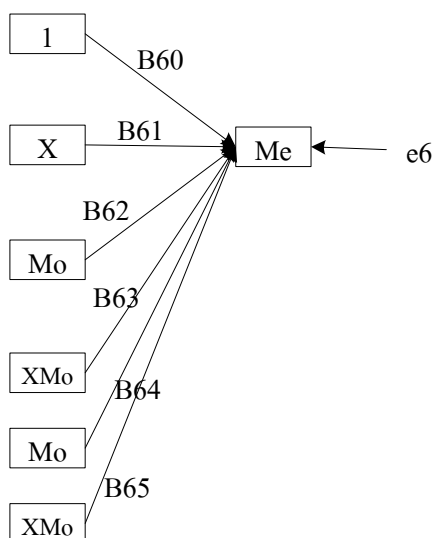
$$\text{โมเดลที่ 2 } Me = \beta_{50} + \beta_{51}X + \beta_{52}Mo + \beta_{53}XMo + \varepsilon_5$$





ภาพประกอบ 20 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลตัวแปรกำกับที่ส่งผลต่อตัวแปรส่งผ่าน และสำหรับโมเดลที่ 3 แสดงถึงอิทธิพล (บางส่วน) ของตัวแปรส่งผ่านที่มีผลต่อตัวแปรตามและส่วนเหลือของ treatment effect ที่มีผลต่อผลลัพธ์ เมื่อมีการควบคุมตัวแปรส่งผ่าน และยอมให้มีการปรับ

โมเดลที่ 3 $Y = \beta_{60} + \beta_{61}X + \beta_{62}Mo + \beta_{63}XMo + \beta_{64}Me + \beta_{65}MeMo + \mathcal{E}_6$



ภาพประกอบ 21 ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในโมเดลที่มีตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่าน



ตาราง 10 การแปลความหมายค่าพารามิเตอร์ความชันในสมการ

ค่าพารามิเตอร์ ความชัน	ความหมาย
β_{11}	treatment effect ทางตรงทั้งหมดที่มีต่อ Y ที่ระดับค่าเฉลี่ยของ Mo
β_{12}	อิทธิพลของตัวแปรกำกับที่มีต่อ Y ที่ระดับค่าเฉลี่ยของ treatment สองระดับที่ต่างกัน
β_{13}	การเปลี่ยนแปลงใน treatment effect ทั้งหมดที่มีต่อ Y เมื่อ Mo เปลี่ยนแปลง
β_{51}	Treatment effect ทางตรงที่มีต่อ Me ที่ระดับค่าเฉลี่ยของ Mo
β_{52}	อิทธิพลของตัวแปรกำกับที่มีต่อ Me ที่ระดับค่าเฉลี่ยของ treatment สองระดับที่ต่างกัน
β_{53}	การเปลี่ยนแปลงใน treatment effect ที่มีต่อ Me เมื่อ Mo เปลี่ยนแปลง
β_{61}	Treatment effect ทางตรงส่วนที่เหลือ (residual) ที่มีต่อ Y ที่ระดับค่าเฉลี่ยของ Mo
β_{62}	อิทธิพลของตัวแปรกำกับที่มีต่อ Y ที่ระดับค่าเฉลี่ยภายใน treatment สองระดับ และที่ระดับค่าเฉลี่ยของ Me
β_{63}	การเปลี่ยนแปลงใน treatment effect ทางตรงส่วนที่เหลือ (residual) ที่มีต่อ Y เมื่อ Mo เปลี่ยนแปลง
β_{64}	อิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่มีต่อ Y ที่ระดับค่าเฉลี่ยภายใน treatment สองระดับ และที่ระดับค่าเฉลี่ยของ Mo
β_{65}	การเปลี่ยนแปลงในอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่มีต่อ Y เมื่อ Mo เปลี่ยนแปลง
β_{65}	การเปลี่ยนแปลงในอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่มีต่อ Y เมื่อ Mo เปลี่ยนแปลง

กล่าวโดยสรุป สำหรับการทดสอบอิทธิพลของตัวแปรกำกับที่มีการส่งผ่าน (mediated moderation) นักวิจัยคาดหวังว่าโมเดลที่ 1 : β_{13} ควรมีความสำคัญ เพื่อแสดงอิทธิพลของตัวแปรกำกับในภาพรวม (overall treatment moderation) และโมเดลที่ 2 และ 3 จะได้ผลการทดสอบเป็นไปตามกรณีต่อไปนี้ได้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองกรณี คือ กรณีที่ 1 ได้ผลการทดสอบค่า β_{53} และ β_{64} มีความสำคัญ และกรณีที่ 2 ได้ผลการทดสอบค่า β_{51} และ β_{65} มีความสำคัญ ผลที่ได้เมื่อมีการปรับส่วนเหลือของ treatment effect (β_{63}) ควรจะมีขนาดลดลงเมื่อเทียบกับการปรับของ treatment effect ทั้งหมด และอาจไม่มีความสำคัญ หากผลที่ได้เป็นดังนี้จะเรียกว่ามีอิทธิพลของตัวแปรกำกับที่มีตัวแปรส่งผ่าน (mediated moderation effect) อย่างสมบูรณ์ และสำหรับการทดสอบอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่มีการกำกับ (moderated mediation effect) นักวิจัยคาดหวังว่าโมเดลที่ 1 : β_{11} แตกต่างจากศูนย์อย่างมีความสำคัญ ขณะที่ β_{43} ไม่มีความสำคัญ และโมเดลที่ 2 และ 3 จะได้ผลการทดสอบเป็นไปตามกรณีต่อไปนี้ได้อย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้งสองกรณี



คือ กรณีที่ 1 ได้ผลการทดสอบค่า β_{53} และ β_{64} มีนัยสำคัญ และกรณีที่ 2 ได้ผลการทดสอบค่า β_{51} และ β_{65} มีนัยสำคัญ ผลที่ตามมาคือ ส่วนเหลือของ treatment effect ถูกปรับ นั่นคือ β_{63} มีนัยสำคัญ ทางสถิติ ซึ่งถือเป็นเงื่อนไขที่จำเป็นสำหรับการตรวจสอบอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่ ถูกปรับ (moderated mediation)

การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของตัวแปรกำกับและตัวแปรส่งผ่านมีความซับซ้อน สัมพันธ์กันและต้องใช้สถิติวิเคราะห์ที่หลากหลาย แต่ละวิธีการล้วนมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน นักวิจัยจำเป็นต้องพิจารณาลักษณะความสัมพันธ์และลักษณะของตัวแปรต่างๆ เป็นอย่างใด จากการศึกษาทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องควบคู่กับการเลือกใช้สถิติวิเคราะห์ที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ข้อค้นพบที่จะเกิดประโยชน์สูงสุด

การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ

1. แนวคิดการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ

การเปลี่ยนแปลงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ (scientific concept) ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา มาจากปรัชญาแนวคิดแบบปฏิฐานนิยม (positivism) และแนวคิดแบบระบบกลไก (mechanics) เป็นแนวคิดตามทฤษฎีไร้ระเบียบ (chaos theory) และระบบที่ซับซ้อนและปรับเปลี่ยนได้ (complex adaptive system) เป็นผลให้การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ สังคมและพฤติกรรมศาสตร์ โดยเฉพาะกลุ่มสาขาวิชา เศรษฐศาสตร์ รัฐศาสตร์ จิตวิทยาสังคม ที่เกี่ยวข้องกับสังคมโดยตรงมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ลักษณะคำถามวิจัยนอกจากจะศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างตัวแปรแล้ว ยังเน้นความสำคัญของคำถามวิจัยที่ซับซ้อน เป็นการศึกษาแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุแบบที่ ต้องใช้ข้อมูลพหุระดับ หรือที่รู้จักกันในชื่อของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ (multi-level structural equation models = multi-level MSEM) ซึ่งอาจมีการวิจัยในบริบทของกลุ่ม ประชากรหลายกลุ่ม ภายใต้เงื่อนไขของเวลาที่แตกต่างกัน โดยมีโมเดลสมการโครงสร้างที่มีรูปแบบ แตกต่างกัน ความเปลี่ยนแปลงของลักษณะคำถามวิจัยดังกล่าว ทำให้สถิติวิเคราะห์ที่มีอยู่เดิมมี ข้อจำกัด ไม่สามารถให้ผลการวิเคราะห์ที่ตอบคำถามวิจัยที่ซับซ้อนได้ เพราะสถิติวิเคราะห์เดิมที่สำคัญ ได้แก่ สถิติวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้าง ซึ่งสามารถวิเคราะห์โมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุได้ทุก รูปแบบ แต่มีข้อจำกัดไม่สามารถวิเคราะห์กรณีข้อมูลหลายระดับได้ ในขณะที่สถิติวิเคราะห์ข้อมูล พหุระดับ ซึ่งสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุกรณีมีข้อมูลหลายระดับได้ แต่มีข้อจำกัดไม่ สามารถศึกษาโมเดลสมการโครงสร้างเต็มรูปแบบได้ ข้อจำกัดดังกล่าวมีผลทำให้เกิดการพัฒนากระบวนการ วิเคราะห์ทางสถิติทั้งสองประเภทให้เหมาะสมกับคำถามวิจัยที่เปลี่ยนแปลงไป (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2552)

โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ (multilevel SEM) หรือบางที่เรียกโมเดลโครงสร้าง ความแปรปรวนร่วมพหุระดับ (multilevel covariance structure model) หรือโมเดลเชิงสาเหตุ พหุระดับ (multilevel causal model) เป็นการบูรณาการแนวคิดของโมเดลสมการโครงสร้าง (SEM)



ที่มีจุดเด่นในด้านการใช้ตัวแปรแฝงกับโมเดลเชิงเส้นระดับ
ลดหลั่น (HLM) ซึ่งมีจุดเด่นในการวิเคราะห์ข้อมูลระดับ

2. จุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์พหุระดับ

นงลักษณ์ วิรัชชัย (2535) ได้แบ่งจุดมุ่งหมายของการวิเคราะห์แบบพหุระดับออกเป็น
4 ข้อ แต่ละข้อมีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลที่แตกต่างกัน ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความเปลี่ยนแปลง หรือพัฒนาการของผลผลิตทางการศึกษา
ซึ่งเป็นตัวแปรตามในช่วงเวลาหนึ่ง จุดมุ่งหมายข้อนี้ใช้ได้กับข้อมูลวัดซ้ำ วิธีการวิเคราะห์ในการศึกษา
แนวโน้ม หรือการวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงของผลผลิตทางการศึกษา อันเป็นการวิเคราะห์ของ
ข้อมูลอนุกรมเวลา (Time Series Data)

2. เพื่อประมาณค่าส่วนประกอบความแปรปรวนของตัวแปรแต่ละตัวว่าความ
แปรปรวน แต่ละระดับมีความแตกต่างกันอย่างไร โดยใช้หลักการว่าตัวแปรที่วัดในระดับ
นักเรียนมีความแปรปรวนซึ่งแยกส่วนประกอบได้ตามระดับที่ลดหลั่นกัน วิธีการประมาณค่า
ส่วนประกอบความแปรปรวนแต่ละส่วนได้ 3 วิธี วิธีแรกเป็นการใช้หลักการวิเคราะห์ความ
แปรปรวน (ANOVA) คำนวณค่าคาดหวังของกำลังสองเฉลี่ย (Expected Mean Square) แต่ละ
ระดับใช้เป็นค่าประมาณความแปรปรวนแต่ละส่วนที่ต้องการ วิธีนี้นักวิจัยต้องเลือกใช้โมเดลให้
เหมาะสมกับ ข้อมูลว่าเป็นโมเดลอิทธิพลกลุ่ม หรือโมเดลอิทธิพลผสม วิธีที่สองเป็นการประมาณ
ค่าโดยความเป็นไปได้สูง และวิธีที่สามเป็นการประมาณค่าประจำกำลังสองที่ไม่ลำเอียงซึ่งมีค่าต่ำสุด

3. เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต้นที่มีต่อผลผลิตทางการศึกษาในแต่ละระดับ
รวมทั้งศึกษาอิทธิพลของตัวแปรสภาพแวดล้อมที่มีต่อผลผลิตทางการศึกษา วิธีการวิเคราะห์ใช้วิธี
การถดถอยวิเคราะห์แยกแต่ละระดับ นอกจากนี้ยังอาจใช้หลักแยกค่าของตัวแปร ตามหลักการ
วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

4. เพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต้นที่มีต่อตัวแปรตามในระดับนักเรียนและศึกษาว่า
อิทธิพลจากการศึกษาความแตกต่างแต่ละระดับมีผลต่อความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม
อย่างไร วิธีการวิเคราะห์ใช้การวิเคราะห์สัมประสิทธิ์การถดถอย จากการวิเคราะห์แต่ละโรงเรียนเป็น
ตัวแปรสุ่มใช้เป็นตัวแปรตามเพื่อดูอิทธิพลจากแต่ละระดับของข้อมูล

3. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ

มูธิน (บุรทิน ขำภีรัฐ. 2548 ; อ้างอิงมาจาก Muthen. 1994) ได้เสนอขั้นตอน
การวิเคราะห์ข้อมูลโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันโดยใช้โมเดลโครงสร้างความ
แปรปรวนร่วมรวม (conventional confirmatory factor analysis of the total covariance
structure)

ขั้นตอนที่ 2 การประมาณค่าความผันแปรระหว่างหน่วย (estimation of
between - level variation or ICC) โดยวิเคราะห์สหสัมพันธ์ภายในชั้น (intraclass
correlation) เพื่อพิจารณาว่า ตัวแปรต่างๆมีความผันแปรระหว่างหน่วยเพียงพอที่จะวิเคราะห์พหุ
ระดับหรือไม่ โดยค่า ICC ของทุกตัวแปรควรมีค่ามากกว่าศูนย์ จึงจะเหมาะสมที่จะทำการวิเคราะห์
พหุระดับ



ขั้นตอนที่ 3 การประมาณค่าโครงสร้างความผันแปรภายในหน่วย (estimation of within-level covariance structure)

ขั้นตอนที่ 4 การประมาณค่าโครงสร้างความผันแปรระหว่างหน่วย (estimation of between – level covariance structure) ขั้นตอนนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์พหุระดับด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่มพหุ (multiple group) ซึ่งเป็นการนำโมเดลระดับจุลภาคและโมเดล ระดับมหภาคมาวิเคราะห์ร่วมกันเป็นโมเดลพหุระดับ โดยมีตัวแปรแฝงพิเศษเป็นตัวเชื่อมโมเดลระดับจุลภาคและโมเดลระดับมหภาคเข้าด้วยกัน การรวมโมเดลเป็นโมเดลพหุระดับนั้น เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองระดับพร้อมๆ กันในโมเดลเดียวกัน

ทั้งนี้ขั้นตอนที่ 1 ถึงขั้นตอนที่ 3 เป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบในเบื้องต้น ส่วนขั้นตอนที่ 4 เป็นการวิเคราะห์พหุระดับที่ต้องการศึกษา

4. วิธีทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ จำแนกวิธีการทางสถิติออกเป็น 2 วิธี (บุรทิน ขำภีรัฐ. 2548) คือ

4.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันพหุระดับ (multilevel confirmatory factor analysis : multilevel CFA)

การพัฒนาการวิเคราะห์พหุระดับ จากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ทำให้สามารถตรวจสอบลักษณะเฉพาะของโมเดลการวัดในระดับบุคคลและระดับกลุ่มไปพร้อมๆ กันได้ โมเดลการวิเคราะห์ระดับเดียว (single-level) ความเป็นอิสระของตัวแปรต้นจะพิจารณาจำนวนกลุ่มตัวอย่าง (N observations) แต่ในการวิเคราะห์พหุระดับความเป็นอิสระจะประมาณจากจำนวนกลุ่ม (C) ตัวอย่างเช่น องค์ประกอบของการวัดการพัฒนาคู มีสมมติฐานเพื่อต้องการอธิบายความผันแปรของตัวแปรสังเกตได้ ดังนั้นถ้าหากกำหนดให้ข้อมูลระดับบุคคล แทนด้วย เวกเตอร์ y_{ci} เมื่อ C เป็นกลุ่ม (เช่น โรงเรียน) และ i เป็นบุคคลที่อยู่ในแต่ละกลุ่ม ความสัมพันธ์ระดับบุคคลจะเขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$y_{ci} = v + \lambda\eta_{ci} + \varepsilon_{ci} \dots\dots\dots(1)$$

เมื่อ y	แทน เวกเตอร์ของแต่ละข้อ (items) ในการวัดองค์ประกอบ
v	แทน เวกเตอร์ของค่าจุดตัดแกนหรือค่าเฉลี่ย (intercept หรือ means)
λ	แทน เวกเตอร์ของ factor loading
η	แทน องค์ประกอบใดๆที่ต้องการวัด (factor)
ε	แทน เวกเตอร์ของส่วนที่เหลือแต่ละข้อ (residuals)

เนื่องจากโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเหล่านี้ สำหรับประชากรจำเป็นอย่างไรที่จะตรวจสอบว่าสิ่งที่เกี่ยวข้องใด (implication) มีอยู่ในกลุ่มประชากร ทั้งนี้เพื่อจำแนกคะแนนของแต่ละบุคคล (individual) เป็นองค์ประกอบภายในกลุ่ม (within group component : Σ_B โดยมีสมมติฐานว่า ประชากรแต่ละบุคคลที่อยู่ในแต่ละกลุ่ม (group) จะมีความแตกต่างกัน ดังนั้น



เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของประชาชน (Σ_r) สำหรับอิทธิพลสุ่ม (random effect) ในโมเดลนี้ เขียนสมการได้เป็น

$$V(y_{ci}) = \Sigma_r = \Sigma_B + \Sigma_w \dots\dots\dots(2)$$

จากสมการ 2 เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของประชากร สามารถแยกเป็นระหว่างกลุ่ม Σ_B และภายในกลุ่ม Σ_w ดังนั้น โดยวิธีนี้ เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมระหว่างกลุ่ม Σ_B เขียนแทน ด้วยสมการ

$$\Sigma_B = \Lambda_B \Psi_B \Lambda_B' + \Theta_B \dots\dots\dots(3)$$

- เมื่อ Λ_B แทน เมทริกซ์ factor loading
 Ψ_B แทน เมทริกซ์ของความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วมของ องค์ประกอบ
 Λ_B' แทน เมทริกซ์ transposed
 Θ_B แทน เมทริกซ์ของส่วนที่เหลือ (residuals)

สำหรับเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมภายในกลุ่ม Σ_w เขียนแทนได้ด้วยสมการ

$$\Sigma_w = \Lambda_w \Psi_w \Lambda_w' + \Theta_w \dots\dots\dots(4)$$

จะเห็นได้ว่า การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันขั้นพหุระดับ จะเป็นวิธีการพัฒนา สมการเมทริกซ์ 2 สมการ มูธเน (บุรทิน ขำภีรัฐ. 2548 ; อ้างอิงมาจาก Muthen. 1989 ; 1994) เสนอว่า การประมาณค่าที่ไม่ลำเอียง (unbiased estimate) และสม่ำเสมอของเมทริกซ์ ความแปรปรวนร่วมภายในกลุ่ม (Σ_w) ได้จากการรวมเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมภายในกลุ่มของ กลุ่มตัวอย่าง (sample pooled with in group covariance matrix : S_{pw}) (ใช้ S_{pw} แทน Σ_w) ซึ่งคำนวณได้จาก

$$S_{pw} = \frac{\sum_{C=1}^C \sum_{i=1}^{NC} (y_{ci} - \bar{y}_c)(y_{ci} - \bar{y}_c)'}{N - C} \dots\dots\dots(5)$$

มูธเน และฮ็อก (บุรทิน ขำภีรัฐ. 2548 ; อ้างอิงมาจาก Muthen. 1989 ; Hox. 2002) เสนอว่า สมการ (5) นี้สอดคล้องกับสมการทั่วไปของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมที่มี



ความแตกต่างในคะแนน โดยตัวหาร $N-C$ ใช้แทน $N-1$ สำหรับเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมสำหรับค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มที่ไม่ได้รวมค่า (disaggregated group means) ในกลุ่มตัวอย่าง คำนวณจาก

$$S_B = \frac{\sum_{c=1}^C N_c (\bar{y}_c - \bar{y})(\bar{y}_c - \bar{y})}{C-1} \dots\dots\dots(6)$$

สำหรับเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของกลุ่มตัวอย่างระหว่างกลุ่ม (S_B) เป็นตัวประมาณค่าที่สม่ำเสมอ (constant) และไม่ลำเอียง (unbiased) ของ

$$S_B = \Sigma_W + c\Sigma_B \dots\dots\dots(7)$$

สมการ (7) เมื่อ c เป็นขนาดของกลุ่ม (เช่น โรงเรียน) ดังนั้น เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมระหว่างกลุ่ม (between group covariance matrix) จะแตกต่างไปจากเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมโดยรวม (total covariance matrix : $\Sigma_B + \Sigma_W$) เนื่องจากค่า c ที่มีอยู่ระหว่างกลุ่ม หมายความว่า ส่วนประกอบระหว่างกลุ่มของตัวแปรจะถูกปรับโดยค่ารากที่สองของ c (\sqrt{c}) เพื่อให้การประมาณค่าในส่วนของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมระหว่างกลุ่มเหมาะสม

ในกรณีที่มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างเท่ากัน (balanced data) c จะเป็นขนาดของกลุ่ม (common group size) ส่วนกรณีที่มีขนาดกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน (unbalance data) c จะเป็นค่าเฉลี่ยของจำนวนกลุ่มตัวอย่างภายในกลุ่ม (means of the within group sample size) ถ้าวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม Mplus โปรแกรมจะปรับค่า c เพื่อให้การประมาณค่าในส่วนของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมระหว่างกลุ่มเหมาะสม

จากแนวคิดการประมาณค่าข้างต้น สรุปได้ว่า ในการวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ ซึ่งประกอบด้วยโมเดลภายในกลุ่ม (within group model : W) และโมเดลระหว่างกลุ่ม (between group model : B) จะใช้เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของกลุ่มตัวอย่างภายในกลุ่ม (sample pooled within group covariance matrix : S_{pw}) ในการประมาณค่าเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมภายในกลุ่ม (Σ_W) และใช้เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมรวมของกลุ่มตัวอย่างระหว่างกลุ่ม (sample pooled between group covariance matrix : S_B) ในการประมาณค่า $\Sigma_W + c\Sigma_B$

4.2 การวิเคราะห์โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ

จุดประสงค์ของการวิเคราะห์พหุระดับคือ (1) การสรุปความผันแปรในโมเดลทั้งในส่วนที่เป็นระดับบุคคลและระดับกลุ่ม (2) การตรวจสอบว่าโมเดลระดับบุคคลจะส่งผลไปยังโมเดลระดับกลุ่มหรือไม่ โดยวิธีนี้จะสามารถตรวจสอบความคงที่ (stability) ข้ามระดับกลุ่ม (cross organization) ของโมเดลการวัดที่พัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง

โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับที่มีตัวแปรแฝง จะใช้สัญลักษณ์เมทริกซ์แตกต่างไปจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเพียงเล็กน้อย สำหรับโมเดลสมการโครงสร้างที่มีสองระดับ



จะพิจารณาเวกเตอร์ของตัวแปรสังเกตได้จำแนกตามกลุ่ม ตัวแปรระดับกลุ่ม แทนค่าด้วย Z_c (โดย cluster = 1,...,2, ..., c) ส่วนตัวแปรระดับบุคคลที่ i ในกลุ่ม c แทนด้วย y_{ci} และ X'_{ci} สามารถเขียนเป็นสมการเมทริกซ์ได้ ดังนี้

$$V_{ci} = \begin{bmatrix} Z_c \\ y_{ci} \\ X_{ci} \end{bmatrix} = V_c^* + V_{ci}^* = \begin{bmatrix} V_{Zc}^* \\ V_{yc}^* \\ V_{Xc}^* \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 \\ V_{yci}^* \\ V_{Xci}^* \end{bmatrix} \dots\dots\dots(8)$$

จากสมการ (8) เครื่องหมาย * แสดงความเป็นอิสระของส่วนประกอบระหว่างกลุ่ม และภายในกลุ่มของเวกเตอร์แต่ละตัวแปร เมทริกซ์ระหว่างกลุ่มประกอบด้วยตัวแปรทำนายระหว่างกลุ่ม (Z_c) ความผันแปรระหว่างกลุ่มของค่าคงที่หรือจุดตัดแกน (y_c) และความผันแปรระหว่างกลุ่มของตัวแปรทำนายระดับบุคคล (X_c) ส่วนเมทริกซ์ภายในกลุ่มจะประกอบด้วยค่าคงที่หรือค่าจุดตัดแกน (y_{ci}) ตัวแปรทำนายระดับบุคคล (X_{ci}) และตัวแปรระหว่างกลุ่มที่กำหนดให้มีค่าเป็นศูนย์ (0) การที่เมทริกซ์ภายในกลุ่มกำหนดให้ตัวแปรระหว่างกลุ่มมีค่าเป็นศูนย์นั้น เนื่องจากมุ่งทำนายผลของตัวแปรตามจากตัวแปรอิสระเฉพาะภายในกลุ่มเท่านั้น

โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับนี้ สามารถเขียนเป็นโมเดลระหว่างกลุ่มที่มีตัวแปรแฝงได้ ดังนี้

$$V_c^i = v_B + \Lambda_B \eta'_{Bc} + \varepsilon_{Bc} \dots\dots\dots(9)$$

$$\eta_{Bc} = \alpha_B + \beta_B \eta'_{Bc} + \zeta_{Bc} \dots\dots\dots (10)$$

และสามารถเขียนเป็นโมเดลภายในกลุ่มที่มีตัวแปรแฝงได้ ดังนี้

$$\begin{bmatrix} 0 \\ v_{yci}^* \\ v_{Xci}^* \end{bmatrix} = \Lambda_w \eta'_{wci} + \varepsilon_{wci} \dots\dots\dots (11)$$

$$\eta_{wci} = B_w \eta'_{wci} + \zeta_{wci} \dots\dots\dots (12)$$

สมการที่ (9) และ (10) เป็นโมเดลการวัด (measure model) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับตัวแปรแฝงภายใน (η) หรือองค์ประกอบที่ต้องการวัดในแต่ละระดับ ส่วนสมการ (11) และ (12) เป็นโมเดลโครงสร้าง (Structural model) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแฝงในแต่ละระดับ



เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลของโมเดลระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มที่กล่าวมา จะทำให้โมเดลพหุระดับที่มีค่าเฉลี่ย (general mean : μ) หรือจุดตัดแกน (intercept) และโมเดลโครงสร้างความแปรปรวนร่วมระหว่างกลุ่ม (Σ_B) และภายในกลุ่ม (Σ_W) ซึ่งอธิบายได้ด้วยโมเดลทางคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้

$$\mu = v_B + \Lambda_B(I - B_B)^{-1} \alpha_B \dots\dots\dots (13)$$

$$\Sigma_B = \Lambda_B(I - B_B)^{-1} \Psi_B(I - B_B)^{-1} \Lambda'_B + \Theta_B \dots\dots\dots (14)$$

$$\Sigma_W = \Lambda_W(I - B_W)^{-1} \Psi_W(I - B_W)^{-1} \Lambda'_W + \Theta_W \dots\dots\dots (15)$$

อนึ่ง การนำโมเดลระดับบุคคลและโมเดลระดับโรงเรียนมาวิเคราะห์ร่วมกันเป็นโมเดลพหุระดับด้วยวิธีวิเคราะห์กลุ่มพหุ (multiple group) ซึ่งประมาณค่าพารามิเตอร์ ดังนี้

1. กลุ่มแรกเป็นการวิเคราะห์ความผันแปรของตัวแปรในโมเดลระหว่างกลุ่ม (between group model) โดยทั้งโมเดลเป็นการรวมโมเดลระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่มเข้าด้วยกัน การประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดล จะใช้เมทริกซ์ความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วมระหว่างกลุ่ม (between group variance covariance matrix) โดยมีจำนวนหน่วยตัวอย่างที่จะทำการวิเคราะห์เท่ากับ $G-1$ เมื่อ G คือจำนวนกลุ่ม (group) ของหน่วยตัวอย่าง

2. กลุ่มที่สองของการวิเคราะห์ คือ โมเดลภายในกลุ่ม (within group model) ใช้ข้อมูลของตัวแปรระดับจุลภาคเพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดล โดยใช้เมทริกซ์ความแปรปรวน ความแปรปรวนร่วมภายในกลุ่ม (within group variance covariance matrix) มีจำนวนหน่วยตัวอย่างที่ใช้วิเคราะห์เท่ากับ $N - G$ เมื่อ N แทน จำนวนสมาชิกทั้งหมด และ G คือจำนวนกลุ่ม (group) ของหน่วยตัวอย่าง การวิเคราะห์โมเดลภายในกลุ่ม เป็นการศึกษาค่าความผันแปรของตัวแปรระดับจุลภาค (micro level) โดยไม่ได้พิจารณาอิทธิพลของตัวแปรมหภาค (macro level) โมเดลในขั้นตอนนี้เหมือนโมเดลย่อยของการวิเคราะห์ในกลุ่มแรก แต่ในกลุ่มที่สองนี้จะศึกษาเฉพาะตัวแปรระดับจุลภาคเท่านั้น ดังนั้น จึงกำหนดให้ตัวแปรระดับมหภาคเป็นตัวแปรสูญหาย (missing) โดยกำหนดให้ตัวแปรทุกตัวของกลุ่มนี้มีค่าเฉลี่ยเป็นศูนย์ (0) นอกจากนี้ ยังต้องบังคับ (constrain) พารามิเตอร์ทุกค่าในโมเดลนี้ให้เท่ากับค่าพารามิเตอร์ของโมเดลระหว่างกลุ่มด้วย (between group model)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

ศราวุธ ไตรยราช (2546) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความถนัดทางการเรียนและสไตล์การเรียนแตกต่างกัน ซึ่งแบ่งสไตล์การเรียนออกเป็น 6 ประเภทตามแนวคิดกราดาและไรซ์แมน แล้วตัดออก 1 แบบ เหลือ 5 แบบ คือ แบบอิสระ แบบร่วมมือ แบบแข่งขัน แบบพึ่งพาและแบบมีส่วนร่วม ความถนัดทางการเรียนแบ่งออกเป็น 7 ด้าน ตามแนวคิดของเธอร์สโตนคือ ด้านภาษา ด้านจำนวน ด้านความ



คล่องแคล่วในการใช้คำ ด้านความไวต่อการรับรู้ ด้านความจำด้านมิติสัมพันธ์ และด้านเหตุผล ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แตกต่างกัน และความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ด้านเหตุผล และด้านความจำแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้และความถนัดทางการเรียนด้านจำนวน ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านความไวต่อการรับรู้ และด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบอิสระ แต่ที่นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบอื่นๆ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
3. นักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนด้านความไวต่อการรับรู้และความคล่องแคล่วในการใช้คำแตกต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่นักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนกลุ่มสูงและกลุ่มกลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่ากลุ่มต่ำ
4. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนรู้กับความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ด้านเหตุผล และด้านความจำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ละเอียต อาจทวิกุล (2549) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีสไตล์การเรียนรู้ ความถนัดทางการเรียน และภาษาที่ใช้ในชีวิตประจำวันแตกต่างกัน พบว่า

1. นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แตกต่างกันมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนที่มีความถนัดการเรียนรู้แตกต่างกันมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
3. นักเรียนที่ใช้ภาษาในชีวิตประจำวันแตกต่างกันมีความสามารถในการแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนันต์ โพธิ์ถาวร (2550) ได้ศึกษาสไตล์การเรียนรู้ที่เป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จในการเรียน วิชาแคลคูลัส 2 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 2 จำนวน 52 คนเครื่องมือที่ใช้คือ แบบสอบถามเกี่ยวกับรูปการเรียนรู้วิชาแคลคูลัส 2 และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา แคลคูลัส 2 ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน มีลักษณะสไตล์การเรียนรู้โดยเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปาจริย์ ปะดุกา (2551) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนรู้ของนักศึกษา กับ พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ที่นักศึกษาคาดหวัง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีปี 2,3 และ 4 คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตปทุมธานี จำนวน 604 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสอบถามสไตล์การเรียนรู้ของนักศึกษาและ พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ที่นักศึกษาคาดหวัง ใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการศึกษาพบว่า 1) สไตล์การเรียนรู้ของนักศึกษา คณะเทคโนโลยีการเกษตรส่วนใหญ่เป็นแบบ ปฏิบัติแบบร่วมมือ และแบบคิดหลักการ 2) นักศึกษาคาดหวังให้อาจารย์มีพฤติกรรมการสอนที่เน้น



กระบวนการ เน้นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและเน้นการมีปฏิสัมพันธ์ 3) สไตล์การเรียนรู้แบบร่วมมือ มีความสัมพันธ์สอดคล้องกับพฤติกรรมการสอนของอาจารย์ที่นักศึกษาคาดหวังที่เน้นกระบวนการในระดับปานกลาง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรพิน ศรีวงศ์แก้ว (2550) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาร้อยเอ็ด เขต 2 ที่มีความถนัดทางการเรียนแตกต่างกัน พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยรวมมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์คิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง เมื่อจำแนกตามความถนัดทางการเรียน พบว่า นักเรียนที่มีความถนัดทางการเรียนด้านจำนวน มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา อยู่ในระดับมาก ส่วนความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล ด้านการรับรู้ด้านการใช้คำ ด้านภาษา ด้านมิติสัมพันธ์ และด้านความจำ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับปานกลาง

ศุภิสรา โททอง (2547) ได้ศึกษาการใช้หลักสูตรที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อประเมินทักษะของผู้เรียนในด้านการเรียนรู้ด้วยตนเอง การคิด เชิงวิจารณ์ และทักษะในด้านอื่น ๆ ที่เกิดขึ้นจากการใช้ปัญหาเป็นฐานในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กลุ่มในการทดลองสองกลุ่มคือกลุ่มควบคุมในมหาวิทยาลัยเคนยัคกี (Kentucky) ในประเทศอังกฤษที่ใช้หลักสูตร PBL ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และอยู่นอกเขตชานเมือง ทำการเปรียบเทียบทั้งสองกลุ่มว่า มีทักษะแตกต่างกันอย่างไรจากการใช้ PBL และไม่ได้ใช้ PBL ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่ใช้ PBL ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีความสามารถในการเรียนรู้ตนเองไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่ได้ใช้เท่าใดนัก แต่กลุ่มที่ใช้ PBL มีทักษะการคิดเชิงวิจารณ์มากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ใช้ PBL ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีพัฒนาการทางด้านทักษะในด้านอื่นๆได้ดีกว่า

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Abidin (1997) ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การจัดการเรียนรู้แบบเน้นงานปฏิบัติในรูปโครงการ ซึ่งโครงการนั้นเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้แบบเน้นงานปฏิบัติ โดยมุ่งให้ความสำคัญกับความร่วมมือของผู้เรียนการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ มหาวิทยาลัยเซนต์ (Universiti Sains) ในประเทศมาเลเซีย โดยให้ผู้เรียนจำนวน 6 ห้อง ห้องละประมาณ 24 คน ซึ่งแต่ละห้องแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน ระยะเวลาทดลอง จำนวน 14 สัปดาห์ โดย 10 สัปดาห์ ให้ทำโครงการให้สมบูรณ์ในแต่ละสัปดาห์ เรียนภาษาอังกฤษในห้องเรียน 4 ชั่วโมง และ 1 ชั่วโมงสำหรับทำกิจกรรมโครงการ ผู้เรียนมักใช้นอกเวลาเรียนปฏิบัติงาน ผลการศึกษาพบว่า การปฏิบัติโครงการสามารถทำให้ผู้เรียนมีความสุข สนุกสนาน ตื่นเต้น และท้าทายผู้เรียนเป็นอย่างมากเป็นการตอบสนองความต้องการของผู้เรียน เป็นการเรียนรู้โดยใช้สถานการณ์จริงที่สามารถสื่อสารได้ในชีวิตจริง ทางด้านครูผู้สอนนั้นหลายคนไม่พอใจกับการประเมินผลการสอนเนื่องจากแตกต่างไปจากวิธีการประเมินผลแบบเดิมและผู้สอนไม่สามารถควบคุมสถานการณ์ทางการเรียนภาษาได้

Katwibun (2005) ได้ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อวิชาคณิตศาสตร์ที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีเป้าหมายเพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อคณิตศาสตร์จากการใช้ PBL ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใช้จำนวนนักเรียนจำนวน 8 คน ที่เป็นอาสาสมัครที่กำลังเรียนอยู่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบสอบถามทัศนคติและความเชื่อ



ต่อวิชาคณิตศาสตร์ แบบสัมภาษณ์ครูและนักเรียน ผลการศึกษาพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ PBL ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าคุณคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นที่สุดในชีวิตประจำวันและเชื่อว่าคณิตศาสตร์ เกิดขึ้นกับมนุษย์มาตั้งแต่ดั้งเดิมแต่ไม่รู้วิธีการ

Fuschetti (2002) ได้สำรวจกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาและผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก้ปัญหาของนักเรียนโดยใช้ยุทธวิธีการแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงโดยการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์แบบให้อธิบาย ด้วยวาจา ใช้แบบทดสอบให้นักเรียนทำและสัมภาษณ์ไปพร้อม ๆ กันทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นักเรียนเป็นรายบุคคล โดยสอนยุทธวิธีการแก้ปัญหาเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนพร้อมทั้งศึกษาพฤติกรรมในการแก้ปัญหาของนักเรียนในด้านการอ่านวิเคราะห์ ประเมินค่า การตีความ การคำนวณ และการพิสูจน์ พิจารณารูปแบบ ของกระบวนการแก้ปัญหาที่มี 1 ขั้นตอน และ 2 ขั้นตอน ตลอดจนค้นหาแนวความคิดที่เกิดขึ้น ต่อปัญหาหลาย ๆ รูปแบบใช้เวลา 10 สัปดาห์ แล้วนำแบบทดสอบชุดเดิมวัดพร้อมสัมภาษณ์ อีกครั้ง ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. นักเรียนทั้งหมดมีปัญหาในการวิเคราะห์ การคำนวณและการ แปลความหมาย
2. กระบวนการที่นักเรียนไม่ได้ใช้ในการสัมภาษณ์ครั้งแรก แต่นำมาใช้ในการสัมภาษณ์ครั้งที่ 2
3. การแก้ปัญหาที่มีขั้นตอนเดียว มีความยากในด้านการวิเคราะห์และการคำนวณ ส่วนการแก้ปัญหาที่มีสองขั้นตอนมีความยากในด้านการวิเคราะห์ การคำนวณ และการตรวจคำตอบ
4. โจทย์ปัญหาที่มีขั้นตอนเดียวที่ง่ายที่สุดคือเส้นรอบรูป เรื่องที่ยากที่สุดคือเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบในการเลือกซื้อของ
5. โจทย์ปัญหาที่มีสองขั้นตอนที่ง่ายที่สุดคือ เรื่องเกี่ยวกับการวัดเชิงเส้นเรื่องที่ยากที่สุดคือ การคิดราคาสินค้าที่มีการลดราคา

Baykul (2010) ได้ทำการศึกษาค่าความเที่ยงตรงและค่าความเชื่อมั่นของมาตรวัดสไตล์การเรียนของ Grasha และ Reichman กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยผู้เรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น โดยทำการสุ่มจากจำนวนโรงเรียน 10 โรงเรียนในเมือง Konya ซึ่งเป็นโรงเรียนที่มีความหลากหลายทางเศรษฐกิจและสังคม ทำการเก็บข้อมูลจากผู้เรียนที่เรียนคอร์สภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ 2 ครั้งในสัปดาห์เดียวกันและเก็บครั้งถัดไปหลังจากครั้งแรก 1 เดือน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 384 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ มาตรวัดสไตล์การเรียนรู้อิง Grasha และ Reichman (SLSS) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ สัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบราวน์ ผลจากการวิจัยสามารถสรุปได้ว่า ค่าความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรงของมาตรวัดสไตล์การเรียนรู้อิง Grasha และ Reichman อยู่ในระดับกลาง ซึ่งทั้งนี้เพียงบางมิติของมาตรวัดและภาพรวม ยังพบว่ามี 6 องค์ประกอบของมาตรวัดสไตล์การเรียนรู้อิง Grasha และ Reichman ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์และภาษาอังกฤษ เหมือนที่อ้างในทฤษฎี

Naimie (2010) ได้ทำการศึกษาเพื่อศึกษาผลของสไตล์การเรียนรู้อิงและการสอนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักศึกษาเอกภาษาอังกฤษจำนวน 310 คน และผู้บรรยายภาษาต่างประเทศอีก 4 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ดัชนีวัดสไตล์การเรียนรู้อิงที่พัฒนาโดย Felder และ Solomann (2006) และยังใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ในการเก็บ



ข้อมูลด้วยสถิติที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้คือ ความทดสอบความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One-way analysis of variance) ผลจากการศึกษาสรุปได้ว่า การสอนกับรูปแบบการเรียนรู้ที่สอดคล้องกัน จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

Terregrossa (2010) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและสไตล์การเรียนรู้ที่ ผู้เรียนชอบที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยมีจุดมุ่งหมายของการศึกษาเพื่อศึกษาพฤติกรรมของ ผู้เรียนที่ส่งผลต่อรูปแบบการเรียนรู้ คือการใช้เวลาในการดื่มแอลกอฮอล์ เวลาในการออกกำลังกาย เวลาในการใช้อินเทอร์เน็ต จำนวนชั่วโมงที่ใช้ในการเรียน จำนวนชั่วโมงในการทำงานกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ ในการศึกษารั้งนี้ คือ นักศึกษาจากมหาวิทยาลัยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือของสหรัฐอเมริกา จำนวน 125 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์องค์ประกอบ ผลการศึกษาพบว่ามี 4 พฤติกรรม จาก 5 พฤติกรรม ที่ส่งผลต่อสไตล์การเรียนรู้ที่ผู้เรียนชอบ ผู้เรียนจะมีสไตล์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และจากการวิเคราะห์การถดถอยพบว่าปัจจัย 3 ปัจจัยที่สามารถทำนาย ผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คือ พฤติกรรมของผู้เรียน สไตล์การเรียนรู้ และความสามารถของผู้เรียน

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่ได้ศึกษาไปนั้น จะเห็นได้ว่าสไตล์การเรียนรู้วิชา คณิตศาสตร์ และสไตล์การสอนที่ครูผู้สอนมอบหมายในชั้นเรียนที่เหมาะสม มีส่วนในการทำให้ผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ สูงขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึง สนใจศึกษาเกี่ยวกับสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ว่าสไตล์การสอนลักษณะใดเหมาะสมกับสไตล์การเรียนรู้ของนักเรียนอันจะเป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์เพิ่มขึ้น

กรอบแนวคิดสำหรับงานวิจัย

จากการศึกษาในการทำวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับสไตล์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี โดยศึกษาตัวแปรสไตล์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของ Grasha และ Reichman ซึ่งได้แบ่งสไตล์การเรียนออกเป็น 6 แบบ ได้แก่ คือ 1) แบบแข่งขัน (Competition) 2) แบบร่วมมือ (Collaboration) 3) แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) 4) แบบมีส่วนร่วม (Participation) 5) แบบพึ่งพา (Dependence) 6) แบบอิสระ (Independence) และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดของ แมคคาร์ธี โดยประกอบไปด้วยสไตล์การสอน 4 รูปแบบ 1) สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Teaching of imaginative learner) เรียนรู้จากประสบการณ์และการเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง 2) สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดคิดวิเคราะห์ (Teaching of analytic learner) หมายถึง สไตล์ การสอนที่นำประสบการณ์ไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด 3) สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ ถนัดใช้สามัญสำนึก (Teaching of commonsense learner) หมายถึง สไตล์การสอนที่นำความรู้ ความคิดไปสู่การปฏิบัติ 4) สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ (Teaching of dynamic learner) หมายถึง สไตล์การสอนที่มีการเรียนรู้จากประสบการณ์ไป ประยุกต์ใช้ และศึกษาอิทธิพลของสไตล์การเรียนรู้ กับสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่ส่งผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ อีกทั้งศึกษาปฏิสัมพันธ์



ระหว่างตัวแปรทั้งสองว่าส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างไร สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่สถิติที่ใช้วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบและแบบสอบถาม การหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามและจุดประสงค์ ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แบบสำรวจสไตล์การเรียน และแบบสำรวจสไตล์การสอน โดยใช้โปรแกรม Mplus 6.12 ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี โดยผู้วิจัยได้สุ่มกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้การสุ่มแบบหลายขั้นตอน ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ใช้เขตพื้นที่การศึกษาเป็นหน่วยในการสุ่ม ขั้นที่ 2 ใช้อำเภอเป็นหน่วยในการสุ่ม ได้ทั้งหมด 5 อำเภอจาก 20 อำเภอในจังหวัดอุดรธานี ขั้นที่ 3 ใช้ขนาดโรงเรียนในการสุ่ม ซึ่งใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้นตามขนาดของโรงเรียน โดยแบ่งเป็น 3 ขนาด ประกอบด้วย โรงเรียนขนาดใหญ่ ขนาดกลาง และขนาดเล็ก โรงเรียนทั้งหมด 63 โรงเรียน ขั้นที่ 3 ใช้โรงเรียนที่เป็นหน่วยในการสุ่มเพื่อสุ่มห้องเรียน เพื่อให้ได้กลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ ซึ่งได้จำนวนทั้งหมด 32 โรงเรียน โดยมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 1,473 คน ครูจำนวน 43 คน จาก 43 ห้องเรียน พร้อมกับสร้างเครื่องมือโดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ แล้วจึงนำเครื่องมือที่ได้มาทดลองใช้เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น ก่อนนำมาใช้กับกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำข้อมูลที่ได้อมาวิเคราะห์และสรุปผลต่อไป



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกได้ดังนี้

1.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ในจังหวัดอุดรธานี จำนวน 10,181 คน

1.2 ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ในจังหวัดอุดรธานี จำนวน 330 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกได้ดังนี้

2.1 นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 จำนวน 1,473 คน จาก 32 โรงเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบหลายขั้นตอน (Multi-Stage Random Sampling) มีขั้นตอนการเลือกกลุ่มตัวอย่างและการสุ่ม ดังนี้

2.1.1 การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยกำหนดตามกฎของ Lindeman, Merenda และ Gold (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542 ; อ้างอิงมาจาก Lindeman & Merenda and Gold. 1980) กำหนดว่าอัตราส่วนระหว่างหน่วยตัวอย่างและจำนวนพารามิเตอร์ ใช้เกณฑ์ 20 ต่อ 1 พารามิเตอร์ โดยในงานวิจัยครั้งนี้มี จำนวน 47 พารามิเตอร์ จึงได้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 940 คน แต่ผู้วิจัยได้สุ่มกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,473 คน เพื่อให้ค่าความคาดเคลื่อนน้อยลง

2.1.2 การสุ่มกลุ่มตัวอย่างตามลำดับขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ให้สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในจังหวัดอุดรธานี เป็นหน่วยในการสุ่ม สุ่มมา 20% จากทั้งหมด 7 เขตพื้นที่การศึกษา โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้เขตพื้นที่การศึกษา คือ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20

ขั้นที่ 2 ให้ในจังหวัดอุดรธานีเป็นหน่วยในการสุ่มจากเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 20 ในขั้นที่ 1 เป็นหน่วยในการสุ่ม สุ่มมา 30% ของอำเภอในเขตพื้นที่ โดยวิธี



สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ได้ 5 อำเภอ อำเภอเมือง อำเภอบ้านฝ้อ อำเภอเพ็ญ อำเภอกุมภวาปี อำเภอบ้านดุง จากทั้งหมด 20 อำเภอ ดังตาราง 11

ตาราง 11 จำนวนโรงเรียนในอำเภอที่สุ่มได้ในแต่ละเขตพื้นที่

สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20	จำนวนอำเภอ ทั้งหมด	จำนวนอำเภอ ที่สุ่มได้	รายชื่ออำเภอ
	20	5	อำเภอเมือง อำเภอบ้านฝ้อ อำเภอบ้านดุง อำเภอกุมภวาปี อำเภอเพ็ญ
รวม	20	5	-

ขั้นที่ 3 ใช้ขนาดโรงเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม โดยการแบ่งโรงเรียนออกเป็น 3 ขนาด จากนั้นสุ่มมา 80% ของจำนวนโรงเรียนแต่ละขนาดในแต่ละอำเภอ ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) มีเกณฑ์ ดังนี้

ขนาดใหญ่ มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 1,500 ขึ้นไป

ขนาดกลาง มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 500 – 1,499 คน

ขนาดเล็ก มีจำนวนนักเรียนตั้งแต่ 499 คนลงมา

ซึ่งมีโรงเรียนขนาดใหญ่ 9 โรงเรียน ขนาดกลาง 8 โรงเรียน และขนาดเล็ก 18 โรงเรียนจากการสุ่มมา 90 % ของจำนวนโรงเรียนแต่ละขนาดในแต่ละอำเภอได้โรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง 32 โรงเรียน ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) ดังตาราง 12

ตาราง 12 จำนวนโรงเรียนทั้งหมดและจำนวนโรงเรียนที่ถูกสุ่มในแต่ละอำเภอ จำแนกตามขนาดโรงเรียน

อำเภอ	จำนวนโรงเรียน ขนาดใหญ่		จำนวนโรงเรียน ขนาดกลาง		จำนวนโรงเรียน ขนาดเล็ก	
	ทั้งหมด	จำนวนสุ่ม	ทั้งหมด	จำนวนสุ่ม	ทั้งหมด	จำนวนสุ่ม
เมือง	9	4	4	3	7	6
บ้านฝ้อ	1	1	1	1	2	2
บ้านดุง	1	1	1	1	3	3
กุมภวาปี เพ็ญ	1	1	1	1	4	4
	1	1	1	1	2	2
รวม	13	8	8	7	18	17



ชั้นที่ 4 สุ่มห้องเรียนในโรงเรียนที่มีมากกว่า 5 ห้อง สุ่มจำนวน 2 ห้องเรียน โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย จากนั้นให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้ในชั้นที่ 4 เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยโรงเรียนขนาดใหญ่มีนักเรียนจำนวน 682 คน จาก 16 ห้องเรียน โรงเรียนขนาดกลาง มีนักเรียนจำนวน 305 คน จาก 10 ห้องเรียน และโรงเรียนขนาดเล็ก มีนักเรียนจำนวน 486 คน จาก 17 ห้องเรียน รวมนักเรียน 1,473 คน จากทั้งหมด 43 ห้องเรียน ดังตาราง 13

ตาราง 13 รายชื่อโรงเรียน จำนวนนักเรียนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

อำเภอ	ขนาดโรงเรียน	โรงเรียนที่สุ่มได้	จำนวนนักเรียน ม.2 (คน)	รวมจำนวน กลุ่มตัวอย่าง (คน): ห้องเรียน
เมือง	ใหญ่	1.อุดรพิทยานุกูล	746	100 : 2
		2.ประจักษ์ศิลปาคาร	516	74 : 2
		3.อุดรพิชัยรักษ์พิทยา	602	86 : 2
		4.สตรีราชินูทิศ	667	96 : 2
	กลาง	5.อุดรธรรมานุสรณ์	94	32 : 1
		6.สามพร้าววิทยา	114	29 : 1
		7.อุดรธานีพิทยาคม	175	50 : 2
	เล็ก	8.อุดรพิทยานุกูล 2	41	41:1
		9.เชียงพังพัฒนวิษ	55	28:1
		10.ราชินูทิศ 2	35	35:1
		11.ธาตุพนมทองวิทยาคม	58	29:1
		12.นิคมสงเคราะห์วิทยา	36	18:1
		13.มัธยมสิริวัณวรี 1	54	27:1
บ้านผือ	ใหญ่	14.บ้านผือพิทยาสรรค์	361	82:2
	กลาง	15.หนองหัวคูปวงฯ	108	27:1
	เล็ก	16.จำปาโมงวิทยาการ	73	37:1
		17.ภูพระบาทวิทยา	39	20:1
บ้านดุง	ใหญ่	18.บ้านดุงวิทยา	483	96:2
	กลาง	19.ดงเย็นพิทยาคาร	140	35:1
	เล็ก	20.นาไหมพิทยาคม	63	32:1
		21.ทรัพย์อุดมวิทยา	56	28:1
		22.โนนสะอาดชุมแสงวิทยา	50	25:1



ตาราง 13 (ต่อ)

อำเภอ	ขนาดโรงเรียน	โรงเรียนที่สุ่มได้	จำนวนนักเรียน ม.2 (คน)	รวมจำนวน กลุ่มตัวอย่าง (คน):ห้องเรียน
กุมภวาปี	ใหญ่	23.กุมภวาปี	443	74:2
	กลาง	24.ห้วยเก็งพิทยาคาร	168	56:2
	เล็ก	25.สืออศิลปศาสตร์	83	28:1
		26.เสอเพลอปิทยาคม	20	20:1
		27.กุมภวาปีพิทยาสรรค์	29	29:1
		28.หนองแดงวิทโยดม	35	35:1
เพ็ญ	ใหญ่	29.เพ็ญพิทยาคม	377	74:2
	กลาง	30.สุขเม้าพิทยาคาร	225	76:2
	เล็ก	31.เชียงหวางพิทยาคาร	28	28:1
		32.จอมศรีพิทยาคาร	51	26:1
รวม		32 โรงเรียน	5,939	1,473:43

2.2 ครูผู้สอนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง คือ ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 ในห้องเรียนที่มีจำนวนทั้งหมด 43 ห้องเรียนโดยมีนักเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ครูกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 43 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัยทั้งหมดแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ แบบสอบถาม จำนวน 2 ฉบับ และแบบทดสอบ จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่

1. แบบสอบถาม จำนวน 2 ฉบับ

ฉบับที่ 1 แบบสำรวจสไตล์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์

มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ แบบสำรวจสไตล์การเรียน จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยข้อคำถาม 60 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้นำประยุกต์ใช้จากแบบสำรวจสไตล์การเรียนของ Grasha และ Reichmann (1975) โดยใช้สำรวจสไตล์การเรียนของนักเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale) เป็นแบบวัดระดับความคิดเห็น ซึ่งในแต่ละระดับมีความหมายและเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

กรณีที่ 1 ประเภทข้อคำถามมีลักษณะเชิงนิมาน (Positive) ซึ่งมีความหมายและเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้



- 5 หมายถึง มากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน
- 4 หมายถึง มาก ให้คะแนน 4 คะแนน
- 3 หมายถึง ปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน
- 2 หมายถึง น้อย ให้คะแนน 2 คะแนน
- 1 หมายถึง น้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

กรณีที่ 2 ประเภทข้อคำถามมีลักษณะเชิงนิเสธ (Negative) ซึ่งมีความหมายและเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มากที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน
- 4 หมายถึง มาก ให้คะแนน 2 คะแนน
- 3 หมายถึง ปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน
- 2 หมายถึง น้อย ให้คะแนน 4 คะแนน
- 1 หมายถึง น้อยที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน

ตัวอย่าง แบบสำรวจสไตล์การเรียน

แบบสำรวจสไตล์การเรียน

คำชี้แจง

1. แบบสำรวจสไตล์การเรียนฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสไตล์การเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี ข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยจะนำมาจัดทำเป็นสารสนเทศ เพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณลักษณะที่เหมาะสมของครูในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

2. แบบสำรวจสไตล์การเรียนของนักเรียน จำนวน 6 ด้าน มีทั้งหมด 60 ข้อ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ใช้เวลาในการทำ 45 นาที

3. จงพิจารณาข้อความแต่ละข้อต่อไปนี้ว่า นักเรียนมีลักษณะ หรือมีการปฏิบัติเช่นนี้อยู่ในระดับใด โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด เพียงช่องเดียว

4. การตอบแบบสำรวจสไตล์การเรียนในครั้งนี้ จะไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบแต่อย่างใดทั้งสิ้น ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลนี้เป็นความลับ จึงขอให้ท่านได้ตอบแบบสำรวจให้ครบถ้วนทุกข้อ และตรงกับพฤติกรรมที่เป็นจริงของท่านและในสภาพชั้นเรียนมากที่สุด



ข้อความ	พฤติกรรมในการเรียน				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
แบบอิสระ (Independent Style) 0. ส่วนใหญ่ข้าพเจ้าค้นคว้าเนื้อหาวิชาที่เรียนด้วยตนเอง		✓			
แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance Style) 00. ข้าพเจ้ามีความรู้สึกว่าจะจำใจเรียนในชั้นเรียนมากกว่าสมัครใจ					✓
แบบพึ่งพา (Dependent Style) 0000. ครูผู้สอนที่ยอมให้ข้าพเจ้าทำอะไรตามใจชอบ เป็นครูที่บกพร่องต่อหน้าที่	✓				
แบบแข่งขัน (Competitive Style) 00000. การที่จะเรียนให้ดีกว่าเพื่อนในชั้นบางครั้งจำเป็นต้องเอาเปรียบเพื่อนบ้าง		✓			
แบบมีส่วนร่วม (Participant Style) 000000. ข้าพเจ้าพยายามเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้			✓		

อธิบายตัวอย่าง

แบบอิสระ ข้อ 0. นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องมาก แสดงว่านักเรียนชอบ การเรียนที่ศึกษาค้นคว้าด้วยตัวเองอยู่ในระดับมาก

แบบหลีกเลี่ยง ข้อ 00. นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องน้อยที่สุด แสดงว่านักเรียนมีความรู้สึกว่าจะจำใจเรียนในชั้นเรียนมากกว่าสมัครใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

แบบร่วมมือ ข้อ 000. นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องปานกลาง แสดงว่านักเรียน คิดว่าความคิดเห็นของเพื่อน ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้นอยู่ในระดับปานกลาง

แบบพึ่งพา ข้อ 0000. นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องมากที่สุด แสดงว่านักเรียนคิดว่า ครูผู้สอนที่ยอมให้ทำอะไรตามใจชอบ เป็นครูที่บกพร่องต่อหน้าที่อยู่ในระดับมากที่สุด

แบบแข่งขัน ข้อ 00000. นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องมาก แสดงว่านักเรียนมีความรู้สึกว่าการที่จะเรียนให้ดีกว่าเพื่อนในชั้นบางครั้งจำเป็นต้องเอาเปรียบเพื่อนบ้างอยู่ในระดับมาก

แบบมีส่วนร่วม ข้อ 000000. นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องปานกลาง แสดงว่า นักเรียนชอบเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้อยู่ในระดับปานกลาง



ฉบับที่ 2 แบบสำรวจสไตล์การสอน

มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

แบบสำรวจสไตล์การสอนของครู จำนวน 1 ฉบับ ประกอบด้วยข้อคำถาม 40 ข้อ

ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาประยุกต์ใช้จากแบบสำรวจสไตล์การสอนตามแนวคิดของแมคคาร์ธี ใช้สำรวจสไตล์การสอนของครูคณิตศาสตร์ ที่เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert Scale) เป็นแบบวัดระดับความเป็นจริง ซึ่งในแต่ละระดับมีความหมายและเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

กรณีที่ 1 ประเภทข้อคำถามมีลักษณะเชิงนิมิต (Positive) ซึ่งมีความหมายและเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มากที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน
- 4 หมายถึง มาก ให้คะแนน 4 คะแนน
- 3 หมายถึง ปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน
- 2 หมายถึง น้อย ให้คะแนน 2 คะแนน
- 1 หมายถึง น้อยที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน

กรณีที่ 2 ประเภทข้อคำถามมีลักษณะเชิงนิเสธ (Negative) ซึ่งมีความหมายและเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 5 หมายถึง มากที่สุด ให้คะแนน 1 คะแนน
- 4 หมายถึง มาก ให้คะแนน 2 คะแนน
- 3 หมายถึง ปานกลาง ให้คะแนน 3 คะแนน
- 2 หมายถึง น้อย ให้คะแนน 4 คะแนน
- 1 หมายถึง น้อยที่สุด ให้คะแนน 5 คะแนน

ตัวอย่างแบบสำรวจสไตล์การสอน

แบบสำรวจสไตล์การสอนของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบสำรวจฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสไตล์การสอนของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยจะนำมาจัดเป็นสารสนเทศเพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณลักษณะที่เหมาะสมของครูในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

2. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

2.1 ข้อมูลของผู้ตอบแบบสำรวจ

2.2 แบบสำรวจสไตล์การสอนของครูชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ

จำนวน 4 ด้าน จำนวน 40 ข้อ

3. การตอบแบบสำรวจในครั้งนี้จะไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบแต่อย่างใดทั้งสิ้น ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลที่ได้เป็นความลับ จึงขอให้ท่านได้ตอบแบบสำรวจให้ครบถ้วนทุกข้อและตรงกับพฤติกรรมที่เป็นจริงของท่าน และสภาพการณ์ในชั้นเรียนของท่านมากที่สุด



ตอนที่ 1 ข้อมูลครูผู้สอน

1. เพศ () ชาย () หญิง

ตอนที่ 2 สไตส์การสอนของครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้ท่านอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่า ข้อความนั้นตรงกับ การปฏิบัติของท่านมากน้อยเพียงใด และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือที่ตรงกับ การปฏิบัติที่แท้จริงของท่านเพียงช่องเดียวจาก 5 ระดับ

ข้อ	ข้อความ	ระดับความเป็นจริง				
		เป็นประจำ	บ่อยๆ	มีบ้างแล้วแต่โอกาส	นานๆ ครั้ง	ไม่เคยเลย
0.	ท่านให้ผู้เรียนเตรียมอ่านหนังสือมาล่วงหน้า		✓			
00.	ท่านวางแผนบทเรียนเพื่อจัดให้แก่ผู้เรียนทุกคน	✓				
000.	ท่านเขียนเนื้อหาให้กระชับ แล้วจัดลำดับการเรียนรู้ไปตามรายการเนื้อหานั้น หรือทำเป็นโปรแกรมการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย			✓		
0000.	ท่านกำหนดให้มีสื่อ / วัสดุการสอน ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ		✓			

อธิบายตัวอย่าง

แบบข้างคิด ข้อ 0. ครูทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องบ่อยๆ แสดงว่า ท่านให้นักเรียนเตรียมอ่านเนื้อหา มาล่วงหน้าก่อนในการปฏิบัติอยู่บ่อยๆ

แบบปฏิบัติ ข้อ 00. ครูทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องเป็นประจำ แสดงว่า ท่านวางแผนบทเรียนเพื่อจัดให้แก่ผู้เรียนทุกคนโดยปฏิบัติเป็นประจำ

แบบเจ้าหลักการ ข้อ 000. ครูทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องมีบ้างแล้วแต่โอกาส แสดงว่า ในการสอนท่านเขียนเนื้อหาให้กระชับ แล้วจัดลำดับการเรียนรู้ไปตามรายการเนื้อหานั้น หรือทำเป็นโปรแกรมการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยปฏิบัติเป็นบางครั้งที่มีโอกาส

แบบคิดทางเดียว ข้อ 0000. ครูทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องบ่อยๆ แสดงว่า ท่านกำหนดให้มีสื่อ / วัสดุการสอน / หรือมีแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติอยู่บ่อยๆ

2. แบบทดสอบ จำนวน 2 ฉบับ

ฉบับที่ 1 แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ แบบเลือกตอบจำนวน 30 ข้อ



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนน 30 คะแนน เวลา 60 นาที
2. เนื้อหาของข้อสอบประกอบด้วย เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวด้วยเครื่องหมาย \times ลงใน () ของกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง ถ้านักเรียนต้องการตอบข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ 0. ก ข ค ง
 (\times) () () ()

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก เป็นข้อ ค

 ก ข ค ง
 (~~\times~~) () (\times) ()

0. ดินสอราคาโหลละ 18 บาท อัตราส่วนของดินสอเป็นแท่งต่อจำนวนเงินเป็นบาทคือ ข้อใด

ก. 1 : 18 ข. 18 : 1
ค. 12 : 18 ง. 18 : 12

00. อัตราส่วนใดเท่ากับ 3 : 7

ก. 10 : 21 ข. 12 : 30
ค. 15 : 36 ง. 18 : 42

ฉบับที่ 2 แบบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ แบบเลือกตอบ
จำนวน 30 ข้อ



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก มีจำนวน 30 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวด้วยเครื่องหมาย \times ลงใน () ของกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง ถ้านักเรียนต้องการตอบข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ 0. ก ข ค ง
 (\times) () () ()

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก เป็นข้อ ค

 ก ข ค ง
 (~~\times~~) () (\times) ()

จากข้อความต่อไปนี้ใช้ตอบคำถาม พ่อเก็บมะม่วงมากองไว้จำนวนหนึ่ง ลูกเก็บมะม่วงได้ 25 ผล แล้วนำมารวมกันไว้ เมื่อแม่เก็บมะม่วง ทั้งหมดเพื่อนำไปขาย พบว่ามีมะม่วงอยู่ทั้งหมด 60 ผล มะม่วงที่พ่อเก็บมากองไว้มีกี่ผล

0. ข้อมูลใดโจทย์ไม่ได้บอกไว้

ก. ลูกเก็บมะม่วงได้ 25 ผล ข. พ่อเก็บมะม่วงได้จำนวนหนึ่ง

ข. พ่อและลูกเก็บมะม่วงได้รวมกัน 60 ผล ง. แม่ นำมะม่วงไปขาย

00. โจทย์ข้อนี้เขียนเป็นสมการได้อย่างไร

ก. $x + 25 = 60$

ข. $x = 60 + 25$

ค. $x - 60 = 25$

ง. $x - 25 = 60$

3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชา มาตรฐานและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

1.2 เนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2556 ดังนี้

ผู้วิจัยได้ใช้ เนื้อหาในรายวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน นำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลครั้งนี้

1.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ โดยจำแนกตามเนื้อหา ดังตาราง 14



ตาราง 14 ความสัมพันธ์ของเนื้อหา สาระสำคัญ ตัวชี้วัดวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชื่อเรื่อง	มาตรฐานและตัวชี้วัด	สาระสำคัญ
อัตราส่วนและร้อยละ	<p>ค 1.1 ม.2/4 ใช้ความรู้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ในการแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>ค 6.1 ม.2/1 ใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหา</p> <p>ค 6.1 ม.2/2 ใช้ความรู้ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม</p> <p>ค 6.1 ม.2/3 ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม</p> <p>ค 6.1 ม.2/4 ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอ ได้อย่างถูกต้อง และชัดเจน</p> <p>ค 6.1 ม.2/5 เชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ในคณิตศาสตร์และนำความรู้หลักการ กระบวนการทางคณิตศาสตร์ ไปเชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ</p> <p>ค 6.1 ม.2/6 มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</p>	<p>- ทดสอบก่อนเรียน</p> <p>1. อัตราส่วน</p> <p>1) ความสัมพันธ์ที่แสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณซึ่งอาจมีหน่วยเดียวกันหรือหน่วยต่างกัน ก็ได้ เรียกว่า อัตราส่วน</p> <p>2) อัตราส่วนของปริมาณ a ต่อปริมาณ b เขียนแทนด้วย $a : b$ หรือ $\frac{a}{b}$ เรียก a ว่าจำนวนแรกหรือจำนวนที่หนึ่งของอัตราส่วน และเรียก b ว่าจำนวนหลังหรือจำนวนที่สองของอัตราส่วน อัตราส่วน a ต่อ b จะพิจารณาเฉพาะในกรณีที่ a และ b เป็นจำนวนบวกเท่านั้น</p> <p>2. หลักการหาอัตราส่วน ที่เท่ากัน เมื่อกำหนดอัตราส่วนให้ สามารถหาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้ โดยใช้หลักการต่อไปนี้ <u>หลักการคูณ</u> เมื่อคูณแต่ละจำนวนในอัตราส่วนใดด้วย</p>



ตาราง 14 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	มาตรฐานและตัวชี้วัด	สาระสำคัญ
อัตราส่วนและร้อยละ		<p>จำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม</p> <p>หลักการหาร เมื่อหารแต่ละจำนวนในอัตราส่วนได้ด้วยจำนวนเดียวกัน โดยที่จำนวนนั้นไม่เท่ากับศูนย์ จะได้อัตราส่วนใหม่ที่เท่ากับอัตราส่วนเดิม</p> <p>3. การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนโดยใช้คูณไขว้ โดยทั่วไปเราสามารถตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วน $\frac{a}{b}$ และ $\frac{c}{d}$ ด้วยการคูณไขว้ของ $\frac{a}{b}$ และ $\frac{c}{d}$</p> <p>แล้วพิจารณาผลคูณไขว้ $a \times d$ และ $b \times c$ ตามหลักการดังนี้</p> <p>1) ถ้า $a \times d = b \times c$ แล้ว $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$</p> <p>2) ถ้า $a \times d \neq b \times c$ แล้ว $\frac{a}{b} \neq \frac{c}{d}$</p>



ตาราง 14 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	มาตรฐานและตัวชี้วัด	สาระสำคัญ
อัตราส่วนและร้อยละ		<p>จากหลักการข้อ 2 ข้างต้น ทำให้ได้ข้อสรุปต่อไปอีกว่า</p> <p>ถ้า $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$ แล้ว</p> $a \times d = b \times c$ <p>4. อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน</p> <p>1) ถ้าเรามีอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน เราสามารถเขียนอัตราส่วนของจำนวนทีละสองจำนวนจากอัตราส่วนนั้นได้ นั่นคือ อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน $a : b : c$ สามารถเขียนอัตราส่วนของจำนวนทีละสองจำนวนได้เป็น $a : b$ และ $b : c$</p> <p>2) เมื่อมีอัตราส่วนสองอัตราส่วนใด ๆ ที่แสดงการเปรียบเทียบ ปริมาณของสิ่งสามสิ่งเป็นคู่ ๆ เราสามารถเขียนอัตราส่วนของจำนวนสามจำนวนจากสองอัตราส่วนเหล่านั้น ด้วย การทำปริมาณของสิ่งที่เป็นตัวร่วมในสองอัตราส่วนให้ เป็นปริมาณที่เท่ากัน</p>



ตาราง 14 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	มาตรฐานและตัวชี้วัด	สาระสำคัญ
อัตราส่วนและร้อยละ		<p>โดยใช้หลักการหาอัตราส่วนที่เท่ากัน นั่นคือ</p> <p>เมื่อ m แทนจำนวนบวกใด ๆ จะได้ $a : b = am : bm$ และ $b : c = bm : cm$ ดังนั้น $a : b : c = am : bm : cm$</p> <p>เมื่อ m แทนจำนวนบวก</p> <p>ในทำนองเดียวกัน ถ้ามีอัตราส่วนของจำนวนที่มากกว่าสามจำนวนก็สามารถใช้หลักการเดียวกัน เช่น $a : b : c : d = am : bm : cm : dm$ เมื่อ m แทนจำนวนบวก</p> <p>5. การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน จำเป็นต้องวิเคราะห์โจทย์วางแผนแก้ปัญหา แล้วดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา และตรวจสอบคำตอบที่ได้</p> <p>6. การหาคำตอบของโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน นำหลักการของอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวนไปใช้ในการหาคำตอบ</p> <p>7. สัดส่วน คือ ประโยคที่แสดงการเท่ากันของอัตราส่วนสองตราส่วน</p> <p>8. ขั้นตอนการแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน</p> <p>1) การแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>โดยใช้สัดส่วน จำเป็นต้องวิเคราะห์โจทย์ ว่าโจทย์เปรียบเทียบเรื่องใดกับเรื่องใด</p>



ตาราง 14 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	มาตรฐานและตัวชี้วัด	สาระสำคัญ
อัตราส่วนและร้อยละ		<p>2) กำหนดตัวแปรแทนสิ่งที่โจทย์ให้หา หรือแทนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่โจทย์ให้หา</p> <p>3) เขียนสัดส่วนแสดงการเท่ากันของอัตราส่วนที่กำหนดให้ และอัตราส่วนใหม่ โดยให้ให้ลำดับของสิ่งที่เปรียบเทียบกันในแต่ละอัตราส่วนเป็นลำดับเดียวกัน</p> <p>4) หาค่าของตัวแปรจากสัดส่วน</p> <p>9. ร้อยละและเปอร์เซ็นต์ <u>ร้อยละ หรือ เปอร์เซ็นต์</u> เป็นอัตราส่วนแสดง การเปรียบเทียบปริมาณใดปริมาณหนึ่ง ต่อ 100 <u>การเขียนอัตราส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ</u> จะต้องเขียนอัตราส่วนนั้นให้อยู่ในรูปที่มีจำนวนหลังของอัตราส่วนเป็น 100 แล้วจะได้จำนวนแรกของอัตราส่วนเป็นค่าของร้อยละที่ต้องการ <u>การเขียนร้อยละให้เป็นอัตราส่วน</u> ทำได้โดยเขียนอัตราส่วนที่มีจำนวนแรกเป็นค่าร้อยละ และจำนวนหลังเป็น 100</p> <p>10. การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละโดยใช้สัดส่วนจะพบใน 3 ลักษณะดังตัวอย่าง เช่น</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 30% ของ 50 เท่ากับจำนวนใด 2) 10 เป็นร้อยละเท่าไรของ 80 3) 15 เป็น 20% ของจำนวนใด



ตาราง 14 (ต่อ)

ชื่อเรื่อง	มาตรฐานและตัวชี้วัด	สาระสำคัญ
อัตราส่วนและร้อยละ		<p>ขั้นตอนในการคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) แทนสิ่งที่โจทย์ต้องการหาด้วยตัวแปร 2) สร้างสัดส่วน 3) แก้สมการ 4) สรุปคำตอบ <p>11. ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) แทนสิ่งที่โจทย์ต้องการหาด้วยตัวแปร 2) เขียนอัตราส่วนแทนความสัมพันธ์ 3) เขียนสัดส่วน 4) แก้สมการ 5) สรุปคำตอบ <p>- ทดสอบหลังเรียน</p>

1.4 ศึกษาหลักการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง เช่น การวัดผลการศึกษา (สมนึก ภัททิยธนี. 2546) หลักสูตรสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หนังสือเรียนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เพื่อให้สอดคล้องกับระยะเวลาและเนื้อหาในการสอน ดังตาราง 15



ตาราง 15 กำหนดการสอนเรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
กำหนดการสอน

ลำดับที่	เรื่อง	จำนวน ชั่วโมง
	ทดสอบก่อนเรียน	1
1	การเขียนอัตราส่วนแทนปริมาณสองปริมาณที่มีหน่วยเดียวกัน หรือหน่วยต่างกัน	1
2	อัตราส่วนที่เท่ากัน	1
3	การตรวจสอบการเท่ากันของอัตราส่วนโดยใช้การคูณไขว้	1
4	อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	2
5	โจทย์ปัญหาอัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน	1
6	สัดส่วน	2
7	การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้สัดส่วน	3
8	ร้อยละ หรือ เปอร์เซ็นต์	1
9	การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ	1
10	การแก้โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ	2
	ทดสอบหลังเรียน	1
	รวม	17

1.6 กำหนดจำนวนข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ จำนวน 45 ข้อ ต้องการใช้จริงจำนวน 30 ข้อ แล้วทำการเขียนข้อสอบ ให้สอดคล้องกับเนื้อหา และจุดประสงค์ ดังตาราง 16



ตาราง 16 ตารางวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์และพุทธิพิสัย เรื่อง อัตราส่วนและ ร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

พฤติกรรม เนื้อหา	พุทธิพิสัย				
	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์	รวม (ข้อ)
1.การเขียน อัตราส่วนแทน ปริมาณสองปริมาณที่มีหน่วย เดียวกัน หรือหน่วยต่างกัน	(1,2)	(3,4,5)			5
2.อัตราส่วนที่เท่ากัน	(6,8,9,10)	(7)			5
3.การตรวจสอบการเท่ากัน ของอัตราส่วนโดยใช้การคูณไขว้		(15)		(11,12,13,14)	5
4.อัตราส่วนของจำนวนหลาย ๆ จำนวน		(20)	(17,18,19)	(16)	5
5.โจทย์ปัญหาอัตราส่วนของ จำนวนหลาย ๆ จำนวน		(23)	(21,22,24,25)		5
6.สัดส่วน			(26,27,28,29, 30)		5
7.การแก้โจทย์ปัญหาโดยใช้ สัดส่วน		(31)	(32,33,34,35)		5
8.ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์				(36,37,38,39,4 0)	5
9.การคำนวณเกี่ยวกับร้อยละ		(41,45)	(42,43,44)		5
รวม	6	10	19	10	45

หมายเหตุ : จากตาราง ตัวเลขที่อยู่ในวงเล็บหมายถึง หมายเลขข้อของแบบทดสอบ

1.6 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เสนอประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องในด้านภาษาความถูกต้อง ด้านเนื้อหา และข้อเสนอแนะอื่น ๆ

1.7 นำแบบทดสอบที่ประธานและกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ แนะนำมาแก้ไขแล้ว ปรับปรุงนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ดังนี้

1.7.1 รองศาสตราจารย์ สมนึก ภัททยธนี ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างและพัฒนาเครื่องมือวิจัย

1.7.2 รองศาสตราจารย์ เทียง ภูมิสะอาด (วท.ม.) คณิตศาสตร์ ภาควิชา คณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างและพัฒนาเครื่องมือ



1.7.3 รองศาสตราจารย์ ศิริพร พัสตร (ศศ.ม.) การสอนคณิตศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1.7.4 อาจารย์ ดร.ทัศนศิริพันธ์ สว่างบุญ (ค.ด.) วัดและประเมินผลภาคทฤษฎีและพัฒนาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านงานวัดผล

1.7.5 อาจารย์ธัญญา อธิระกนิษฐ์ สาขาจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี ผู้เชี่ยวชาญด้านจิตวิทยาการศึกษา

1.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่สร้างขึ้นเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบให้คำแนะนำและปรับปรุงแก้ไขข้อคำถามเพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยการพิจารณาค่าความสอดคล้องของความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ .66 ถึง 1.00

เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

1.9 นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แล้วนำไปทดลองสอบ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกุดจับประชาสรรค์ อำเภอกุดจับ จังหวัดอุดรธานี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำผลการทดลองมาหาคุณภาพข้อสอบ

1.10 หาคุณภาพข้อสอบ โดยวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เพื่อหาความยาก (P) และอำนาจจำแนก (r) ซึ่งได้ข้อสอบที่มีค่าความยากตั้งแต่ .23 ถึง .73 และมีอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ถึง .67

1.11 นำข้อสอบจำนวน 30 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.857

1.12 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

1.13 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้น ไปทดสอบกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.2 สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ให้ครอบคลุมค่านิยมศัพท์เฉพาะ ประกอบด้วย การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ การวิเคราะห์หลักการ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก รวม 45 ข้อ นำไปใช้จริง 30 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบเกี่ยวกับสำนวนภาษาและเนื้อหา เพื่อปรับปรุง

2.4 ตรวจสอบความตรงของเนื้อหาโดยนำแบบทดสอบที่ได้ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมตรวจ พิจารณาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับนิยามศัพท์เฉพาะและให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง โดยนำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่า ดัชนีความสอดคล้อง



(IOC) ข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 ผลปรากฏว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ได้ข้อสอบเข้าเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ถึง 1.00

เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.5 ปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกุดจับประชาสรรค์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้วนำวิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปไว้ใช้ พบว่า แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ข้อสอบผ่านเกณฑ์ จำนวน 30 ข้อ จึงคัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ โดยมีค่าความยาก (P) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ถึง 0.47

2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) ได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.810

2.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบเป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

3. แบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้

3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้

3.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี นิยาม งานวิจัย เอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ ตามแนวคิดของ Grasha and Reichman

3.3 สร้างแบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ ตามแนวคิดของ Grasha and Reichman เป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ตามแบบของลิเคิร์ต (Likert's Scale) 5 ระดับ โดยผู้วิจัยเลือกสไตล์การเรียนรู้ 6 แบบแบบละ 10 ข้อ เพื่อเป็นแบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ฉบับจริง

3.4 นำแบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ที่ได้ เสนอต่อคณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อแก้ไขข้อบกพร่องและแนะนำเพิ่มเติม

3.5 นำแบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ที่ได้แก้ไขแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของข้อความ และความเที่ยงตรง

เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับสไตล์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับสไตล์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับสไตล์การเรียนรู้



3.6 นำแบบสำรวจสไตล์การเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 72 คน จากโรงเรียนกุดจับประชาสรรค์ อำเภอกุดจับจังหวัดอุดรธานี

3.7 วิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดรายข้อ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย จากนั้นนำผลที่ได้จากการทดลอง ไปทำการวิเคราะห์ข้อคำถามเป็นรายข้อ เพื่อวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนของแต่ละข้อกับคะแนนรวมรายด้าน (Item Total Correlation) ข้อที่คัดเลือกไว้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ที่เหมาะสมตามเกณฑ์ (r_{xy}) ทั้ง 6 สไตล์ แล้วพิจารณาคัดเลือกข้อที่สูงกว่าเกณฑ์ไว้ใช้ จำนวน 60 ข้อ พบว่าได้แบบวัดที่เข้าเกณฑ์ตามรายข้อในแต่ละสไตล์การเรียนดังนี้ สไตล์การเรียนแบบอิสระ มีค่า 0.568 - 0.834 สไตล์การเรียนแบบหลีกเลี่ยง มีค่าเท่ากับ 0.699 - 0.850 สไตล์การเรียนแบบร่วมมือ มีค่าเท่ากับ 0.441 - 0.936 สไตล์การเรียนแบบพึ่งพา มีค่าเท่ากับ 0.471 - 0.801 สไตล์การเรียนแบบแข่งขัน มีค่าเท่ากับ 0.396 - 0.794 และสไตล์การเรียนแบบมีส่วนร่วม มีค่าเท่ากับ 0.507 - 0.693

3.8 นำแบบวัดที่คัดเลือกไว้ โดยพิจารณาหาค่าความเชื่อมั่นที่ละสไตล์การเรียนสไตล์ละ 10 ข้อ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) (α) ค่าความเชื่อมั่นของสไตล์การเรียนแบบอิสระมีค่าเท่ากับ 0.920 ค่าความเชื่อมั่นของสไตล์การเรียนแบบแข่งขันมีค่าเท่ากับ 0.945 ค่าความเชื่อมั่นของสไตล์การเรียนแบบพึ่งพามีค่าเท่ากับ 0.921 ค่าความเชื่อมั่นของสไตล์การเรียนแบบมีส่วนร่วมมีค่าเท่ากับ 0.897 ค่าความเชื่อมั่นของสไตล์การเรียนแบบร่วมมือมีค่าเท่ากับ 0.845 ค่าความเชื่อมั่นของสไตล์การเรียนแบบหลีกเลี่ยงมีค่าเท่ากับ 0.875

3.9 จัดพิมพ์แบบสำรวจสไตล์การเรียนเป็นฉบับจริง เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างต่อไป

4. แบบสำรวจสไตล์การสอน (Teaching Styles Inventory)

4.1 ศึกษาหลักการ แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสไตล์การสอน

4.2 สร้างแบบสำรวจสไตล์การสอนโดยประยุกต์จากแบบสำรวจสไตล์การสอนตามแนวคิดของ Kolb

4.3 นำแบบสำรวจสไตล์การสอนที่สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ตรวจสอบเกี่ยวกับสำนวนภาษาและเนื้อหา เพื่อปรับปรุง

4.4 ตรวจสอบความตรงของเนื้อหาโดยนำแบบสำรวจสไตล์การสอนที่ได้ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ชุดเดิม พิจารณาความสอดคล้อง ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ (IOC) และให้ข้อเสนอแนะเพื่อปรับปรุง

เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับสไตล์การสอน

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับสไตล์การสอน

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับสไตล์การสอน

4.5 ปรับปรุงแบบสำรวจสไตล์การสอนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้กับครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกุดจับประชาสรรค์ ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน นำผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล ไปทำการวิเคราะห์ผล



การตอบ เพื่อหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ด้วยวิธีการพิจารณาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อ กับคะแนนรวม โดยใช้สถิติสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ข้อที่คัดเลือกไว้มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ที่เหมาะสมตามเกณฑ์โดยพิจารณาข้อที่สูงกว่าเกณฑ์ไว้ใช้ (r_{xy}) พบว่าได้แบบสำรวจตามเกณฑ์ จำนวน 40 ข้อ โดยแต่ละสไตล์การสอนมี ดังนี้ สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัด จินตนาการมีค่าเท่ากับ 0.326 - 0.796 สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดคิดวิเคราะห์ มีค่าเท่ากับ 0.967 - 0.972 สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึกมีค่าเท่ากับ 0.945 - 0.993 และสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ มีค่าเท่ากับ 0.932 - 0.988 นำแบบสำรวจสไตล์การสอน โดยพิจารณาทีละ 10 ข้อ ตามสไตล์การสอนแต่ละ สไตล์ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจสไตล์การสอนทั้ง 4 แบบ โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) ของ ครอนบาค (Cronbach) ค่าความเชื่อมั่นของสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ ถนัดจินตนาการมีค่าเท่ากับ 0.869 ค่าความเชื่อมั่นของสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดคิด วิเคราะห์มีค่าเท่ากับ 0.965 ค่าความเชื่อมั่นของสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญ สำนึกมีค่าเท่ากับ 0.985 ค่าความเชื่อมั่นของสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติ เผชิญสถานการณ์ มีค่าเท่ากับ 0.981

4.6 จัดพิมพ์เป็นฉบับจริงเพื่อนำไปไว้ใช้เก็บข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บ รวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบและแบบสอบถาม โดยมีวิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. ติดต่อประสานงานกับผู้บริหารโรงเรียนและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับ โรงเรียนในจังหวัดอุดรธานี ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเพื่อเก็บข้อมูล เพื่อขออนุญาตและนัด หมาย วันเวลา และสถานที่ในการจัดเก็บข้อมูล
2. ติดต่อขอหนังสือจากมหาวิทยาลัยมหาสารคาม ในการออกหนังสือถึง ผู้บริหารสถานศึกษาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. เตรียมแบบสอบถามและแบบทดสอบให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียนที่เข้า สอบในแต่ละครั้ง โดยผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4. ขั้นตอนกระบวนการในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

4.1 การเก็บรวบรวมข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ จำนวน 30 ข้อ ข้อสอบมีความ ครอบคลุม ตามเนื้อหาวิชาและตัวชี้วัดของหลักสูตร ใช้เวลา 1 ชั่วโมง โดยดำเนินการทดสอบ หลังจากรียนเนื้อหาวิชา เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง โดยดำเนินการทดสอบภายในเวลา 15 วัน หลังจากทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.3 การเก็บรวบรวมข้อมูลแบบสำรวจสไตล์การเรียนและสไตล์การสอน ในการ ดำเนินการทำแบบสำรวจ โดยไม่จำกัดเวลาในการทำแบบสำรวจ ดำเนินการรวบรวมข้อมูลระหว่าง ก่อนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 15 วัน ถึงหลังทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 15 วัน



5. ภายหลังจากที่เก็บข้อมูลแล้ว นำข้อมูลมาตรวจให้คะแนนแบบทดสอบและแบบสอบถามตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยคัดเลือกแบบสอบถามที่ถูกต้องสมบูรณ์

6. นำกระดาษคำตอบของแบบทดสอบ และแบบวัดทั้ง 4 ฉบับไปตรวจให้คะแนนและวิเคราะห์ค่าสถิติ เพื่อจะได้ทำการสรุปผลและรายงานผลการวิจัย ดังตาราง 17

ตาราง 17 ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ลำดับ	การดำเนินงาน	ช่วงระยะเวลา
1	ติดต่อรับหนังสือขออนุญาตจากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ถึงผู้บริหารโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง	มกราคม 2556
2	ผู้วิจัยนำหนังสือขออนุญาตดังกล่าวไปติดต่อกับโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างด้วยตนเอง เพื่อขอกำหนดวัน เวลา และสถานที่สอบ	กุมภาพันธ์ 2556
3	นำเครื่องมือที่เตรียมไว้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ตามวัน เวลาที่นัดหมาย	พฤษภาคม 2556
4	นำข้อมูลที่ได้มาแปรผลตามเกณฑ์ที่กำหนด	มิถุนายน 2556
5	วิเคราะห์ข้อมูลตามสถิติการวิจัยที่กำหนด	กันยายน 2556

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีการใช้การวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจที่เน้นการรวบรวมข้อมูลจากตัวแปร จำนวนมากเพื่อตอบคำถามวิจัย ทำให้เครื่องมือในการวิจัยมีจำนวน 4 ฉบับ ผู้วิจัยใช้การวิเคราะห์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวัดโดยแบ่งตามลักษณะเครื่องมือดังนี้

1.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใช้การวิเคราะห์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ถ้าตอบมากกว่า 1 ข้อหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน การแปลความหมายคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ แปลโดยใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

คะแนนเฉลี่ย ความหมาย

24.51 – 30.00 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงมาก

18.51 – 24.50 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูง

12.51 – 18.50 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง

ปานกลาง



6.51 – 12.50 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับต่ำ
 0 – 6.50 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ในระดับต่ำมาก
 1.2 แบบสำรวจสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
 นำมาวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

การตรวจให้คะแนนแบบสำรวจสไตล์การสอนของครู ซึ่งมีข้อคำถามจำนวน 40 ข้อ
 เพื่อจัดกลุ่มครูผู้สอนเข้ากลุ่มสไตล์การสอน 4 รูปแบบ ดังนี้ 1) สไตล์การสอนที่ผู้เรียนถนัด
 จินตนาการ 2) สไตล์การสอนแบบที่ผู้เรียนถนัดการคิดวิเคราะห์ 3) สไตล์การสอนแบบที่ผู้เรียนถนัด
 ใช้สามัญสำนึก 4) สไตล์การสอนแบบที่ผู้เรียนถนัดวิเคราะห์ผลงาน การแปลความหมายคะแนนสไตล์
 การสอนของครูแปลโดยอิงเกณฑ์ดังตาราง 18

ตาราง 18 การแปลความหมายคะแนนสไตล์การสอนของครู

สไตล์การสอน	คะแนนเฉลี่ย		
	ระดับต่ำ	ระดับกลาง	ระดับสูง
สไตล์การสอนแบบผู้เรียนคิดทางเดียว(TIML)	1.00 – 2.00	2.10 – 3.90	4.00 –
สไตล์การสอนแบบผู้เรียนช่างคิด(TANL)	1.00 – 2.00	2.10 – 3.90	5.00
สไตล์การสอนแบบผู้เรียนเจ้าหลักการ(TCOM)	1.00 – 2.00	2.10 – 3.90	4.00 –
สไตล์การสอนแบบผู้เรียนเน้นปฏิบัติ(TDYN)	1.00 – 2.00	2.10 – 3.90	5.00
			4.00 –
			5.00
			4.00 –
			5.00

หากคะแนนการสำรวจสไตล์การสอนของครู มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดอยู่ในกลุ่มรูปแบบใดให้จัด
 กลุ่มครูผู้สอนให้อยู่ในกลุ่มรูปแบบนั้น หากได้ค่าเฉลี่ยสูงสุดเท่ากันมากกว่า 1 กลุ่ม ให้ตรวจสอบ
 คะแนนการสำรวจอีกครั้ง โดยพิจารณาข้อคำถามที่เป็นตัวบ่งชี้ที่ชัดเจนว่าเป็นสไตล์การสอนกลุ่มใด
 ที่ครูผู้สอนตอบมีค่าคะแนนมากที่สุด ให้จัดลงในกลุ่มสไตล์การสอนนั้น แล้วนำมาลงรหัส โดยครูที่มี
 สไตล์การสอนแบบใดให้แทนด้วย 1 และสไตล์การสอนอีก 3 สไตล์ ให้แทนด้วย 0

1.3 แบบสอบถามเกี่ยวกับ สไตล์การเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้การวิเคราะห์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ด้วยโปรแกรม
 คอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

การแปลความหมายคะแนนสไตล์การเรียนของนักเรียนและแปลโดยอิงเกณฑ์
 ดังต่อไปนี้

เกณฑ์การตัดสิน

1. รวมคะแนนของนักเรียนแต่ละคน แต่ละสไตล์การเรียนแต่ละสไตล์
 การเรียนจะมีคะแนนเต็ม 50 คะแนน



2. นำคะแนนรวมแต่ละสไตล์ของนักเรียนแต่ละคนมาเปรียบเทียบกัน ถ้าสไตล์การเรียนใดมีคะแนนสูงสุด ถือว่านักเรียนมีสไตล์การเรียนแบบนั้น ถ้าเท่ากันตั้งแต่ 2 สไตล์ขึ้นไปจะพิจารณาเลือกสไตล์ใดสไตล์หนึ่ง โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน 38 - 50 หมายถึง นักเรียนมีสไตล์การเรียนนั้นอยู่ในระดับสูง

คะแนน 24 - 37 หมายถึง นักเรียนมีสไตล์การเรียนนั้นอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 10 - 23 หมายถึง นักเรียนมีสไตล์การเรียนนั้นอยู่ในระดับต่ำ

แล้วนำคะแนนแต่ละสไตล์การเรียนที่ได้มาลงรหัส โดยนักเรียนได้สไตล์การเรียนแบบใดให้แทนด้วย 1 และอีก 5 สไตล์ให้แทนด้วย 0

1.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ใช้การวิเคราะห์เพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป

การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยเกณฑ์การให้คะแนนคือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน ถ้าตอบมากกว่า 1 ข้อหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน การแปลความหมายคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แปลโดยใช้เกณฑ์ดังต่อไปนี้

เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
คะแนนเฉลี่ย ความหมาย

24.51 - 30.00 มีคะแนนด้านการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูงมาก

18.51 - 24.50 มีคะแนนด้านการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับสูง

12.51 - 18.50 มีคะแนนด้านการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปานกลาง

6.51 - 12.50 มีคะแนนด้านการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับต่ำ

0 - 6.50 มีคะแนนด้านการคิดวิเคราะห์ในวิชาคณิตศาสตร์ในระดับต่ำมาก

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545)



$$p = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ
 F แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
 N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) โดยใช้สูตรดังนี้ (สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช. 2554)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
 n แทน จำนวนคนทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) กรณีรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตร ดังนี้ (สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช. 2554)

$$S = \sqrt{\frac{n \sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 X แทน ข้อมูลแต่ละค่าของหน่วยตัวอย่าง
 $\sum x$ แทน ผลรวมของข้อมูลแต่ละค่าของหน่วยตัวอย่าง
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของข้อมูลแต่ละค่าของหน่วยตัวอย่างยกกำลังสอง
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1.4 ค่าความเบ้ (Skewness: SK) เป็นดัชนีที่ใช้พิจารณาข้อมูลว่าโดยส่วนใหญ่มีการแจกแจงใกล้เคียง มากกว่า หรือน้อยกว่าค่าเฉลี่ยประการใด หากข้อมูลมีการแจกแจงใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ย แสดงว่าข้อมูลมีแนวโน้มลักษณะสมมาตร โดยใช้สูตร ดังนี้ (สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช. 2554)



$$Sk = \frac{\sum (x - \bar{x})^3}{S^3}$$

เมื่อ X แทน ค่าของข้อมูลแต่ละตัว
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูล
 S แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 n แทน จำนวนข้อมูล

1.5 ค่าความโด่ง (Kurtosis : Kur) เป็นดัชนีที่ใช้ในการพิจารณาว่าโดยส่วนใหญ่ข้อมูลมีการกระจายหรือเกาะกลุ่มกันมากน้อยโค้งปกติหรือไม่อย่างไรโดยใช้สูตรดังนี้ (สุนทรพจน์ ดำรงพานิช. 2554)

$$kur = \frac{\sum (x - \bar{x})^4}{S^4} - 3$$

เมื่อ X แทน ค่าของข้อมูลแต่ละตัว
 \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูล
 S แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 N แทน จำนวนข้อมูล

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยหาจากการพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างนิยามคุณลักษณะกับข้อความโดยใช้สูตรของโรวินลลี และแฮมเบลตัน (สมนึก ภัททิยธนี. 2546)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับจุดประสงค์
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 วิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก (r) ของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยใช้สูตรดังนี้ (สมบัติ ห้ายเรือคำ. 2552)



$$P = \frac{P_H + P_L}{2n}, r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

- เมื่อ p แทน ดัชนีความยากของข้อสอบ
 r แทน ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบ
 H แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูง
 L แทน จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำ
 N แทน จำนวนผู้ตอบทั้งหมดในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

2.3 หาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของเครื่องมือการวิจัยที่เป็นแบบวัดและแบบสอบถาม โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-Total Correlation) โดยใช้สูตรดังนี้ (สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช. 2554)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

- เมื่อ X แทน คะแนนของตัวแปร X
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของตัวแปร X
 Y แทน คะแนนของตัวแปร Y
 \bar{Y} แทน ค่าเฉลี่ยของตัวแปร Y
 n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2.4 การวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์แบบอิงกลุ่ม ทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ดังนี้ (สมบัติ ท้ายเรือคำ. 2551)

$$KR-20 = r_{tt} - \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum p_i q_i}{S_x^2} \right]$$

- เมื่อ r_{tt} แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 k แทน จำนวนข้อสอบของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 p_i แทน อัตราส่วนของผู้ตอบถูกในข้อนั้น
 q_i แทน อัตราส่วนของผู้ตอบผิดในข้อนั้น
 S_x^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจ และแบบสอบถาม ที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า โดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) โดยใช้สูตรดังนี้ (ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน. 2552)



$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ α แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดปัจจัย แบบสอบถาม
หรือแบบสำรวจ

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนรายข้อ

S_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

k แทน จำนวนข้อ

3. การวิเคราะห์เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบคำถามวิจัยแต่ละข้อด้วยโมเดลสมมติฐานการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้มีดังนี้

3.1 การวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐานเป็นการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนและสไตล์การสอนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใน จังหวัดอุดรธานี สร้างขึ้นจากทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์โดยโปรแกรม Mplus version 6.12

ในการตรวจสอบความตรง หากโมเดลที่ได้ไม่มีความตรง ผู้วิจัยจะปรับโมเดลและวิเคราะห์ใหม่ การปรับแก้ไขจะทำตามข้อเสนอแนะของโปรแกรม โดยพิจารณาจากดัชนีปรับรูปแบบ (Modification Indices) และพื้นฐานทางทฤษฎีที่ผู้วิจัยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจนกว่าจะได้โมเดลที่มีความตรง โดยการพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ใช้เกณฑ์ดัชนีใช้เกณฑ์ดัชนีตามข้อสรุปและงานวิจัย เช่น Yu and Muthen (2002 cited from Anderson and Gerbring. 1984) Muthen and Muthen (2009) Mclachlan and Pell(2000) และ สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช (2554) ดังตาราง 19



ตาราง 19 ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน

ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืน	เกณฑ์ระดับความกลมกลืน
ดัชนีกลมกลืนตามเกณฑ์ของ Akaike (Akaike information criterion : AIC)	ควรมีค่าน้อย
ดัชนีกลมกลืนตามเกณฑ์ของ Bayesian Bayesian Information Criterion : BIC)	ควรมีค่าน้อย
ดัชนีกลมกลืนปรับแก้ตามเกณฑ์ของ Bayesian (Sample- Size Adjusted Bayesian Information Criterion : ABIC)	ควรมีค่าน้อยที่สุด
ดัชนีตรวจสอบความกลมกลืน ประเภท Log Likelihood (Log Likelihood :Log)	ควรมีค่ามาก

AIC = Akaike Information Criterion

$$= -2 \log L + 2r$$

BIC = Bayesian Information Criterion

$$= -2 \log L + r \ln (n)$$

Sample-size adjusted BIC

$$= -2 \log L + r \ln [(n+2)/24]$$

E_k = Entropy คือ ค่าสถิติบอกความชัดเจนในการจัดกลุ่ม

$$= 1 - [\sum \sum (-p_{ik} \ln p_{ik})] / n \ln k$$

ในที่นี้ r = จำนวนพารามิเตอร์ที่ต้องประมาณค่า (free parameter)

n = ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

p_{ik} = ค่าประมาณของความน่าจะเป็นเงื่อนไขที่คนที i อยู่ในกลุ่มที่ k

โดยค่าสถิติ AIC, BIC และ sample-size adjusted BIC เป็นค่าสถิติที่เป็นฟังก์ชันของค่าไคสแควร์ หากค่าสถิติเหล่านี้มีค่าน้อยหรือเข้าใกล้ศูนย์ หมายความว่าโมเดลมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์และโมเดลที่ประจักษ์ ส่วนค่าสถิติ Entropy (E_k) มีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 ในกรณีที่ค่า Entropy มีค่าเข้าใกล้ 1 แสดงว่าการจัดจำแนกกลุ่มได้ผลถูกต้องชัดเจน เพราะค่าความน่าจะเป็นในการจัดคนที i เข้ากลุ่มที่ k ที่มีค่าแตกต่างจาก 0 หรือ 1 จะลดลงเมื่อค่า Entropy เพิ่มมากขึ้น

Likelihood Ratio (LR) เป็นสถิติที่ใช้ทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความน่าจะเป็นหรือโอกาสที่จะเหมือนกันของข้อมูล ภายใต้สมมติฐานที่ว่าโอกาสหรือความน่าจะเป็น 2 กลุ่มหรือมากกว่าที่จะเกิด Outcome ต่างกันหรือไม่ คำนวณได้โดยคิดจากโอกาสที่จะเกิด outcome ลักษณะเป็นไปตามที่ต้องการ หรือ Success (π) และโอกาสที่เกิด outcome ไม่เป็นไปตามที่ต้องการ หรือ Failure ($1 - \pi$) ดังนั้นในการศึกษาจำนวนตัวอย่าง (n) แล้วพบจำนวน Success = r และ



Failure = n-r หรือสัดส่วนของการเกิด Success = p = r/n เป็นค่าประมาณของ π จะได้ likelihood function (l) ดังนี้

$$l = \pi^r (1 - \pi)^{(n-r)}$$

ถ้าให้ $\ln(l) = L$ จะได้

$$L = \ln(l) = r \cdot \ln \pi + (n-r) \cdot \ln(1 - \pi)$$

จากสมการดังกล่าวสามารถคำนวณหา Maximum likelihood เพื่อประมาณค่า π และถ้ามีกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่มหรือมากกว่า ก็สามารถคำนวณหาค่า Maximum likelihood เพื่อประมาณค่า π แต่ละกลุ่ม สมมติฐานที่ต้องการทดสอบคือ $\pi = \pi_0$ คือค่า $p = r/n$ นั้นเอง ดังนั้นการทดสอบใช้ Likelihood Ratio (LR) ได้ดังนี้

$$LR = -2 \cdot \ln(l_0/l_A) = -2(L_0 - L_A)$$

LR มีการแจกแจงแบบ χ^2 สำหรับ df ขึ้นอยู่กับจำนวน parameter ที่ต้องการทดสอบ

3.2 ดัชนีค่ารากกำลังสองเฉลี่ยของความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า (Root Mean Square Error of Approximation : RMSEA) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่าดัชนี RMSEA มีค่าต่ำกว่า 0.05 แสดงว่า โมเดลตามสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542)

$$RMSEA = \sqrt{\frac{\hat{F}_0}{d}}$$

เมื่อ	RMSEA	แทน	ดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของความแตกต่างโดยประมาณ
	\hat{F}_0	แทน	MAX $(nF - d, 0)$
	F	แทน	ค่าต่ำสุดของฟังก์ชันความกลมกลืนของโมเดล
	n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
	d	แทน	องศาอิสระ

3.3 ดัชนีค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual : SRMR) เป็นค่าดัชนีบอกความคลาดเคลื่อนจากการเปรียบเทียบระดับความกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ค่าดัชนี SRMR มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้ามีค่าต่ำกว่า .05 แสดงว่า โมเดลตามสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Byrne. 1998 ; Diamantopoulos and Sigaw. 2000)



$$SRMR = \sqrt{\left\{ 2 \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^i \left[(S_{ij} - \hat{\sigma}_{ij}) / S_{ii} S_{jj} \right]^2 \right\} / p(p+1)}$$

เมื่อ SRMR แทน ดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนเหลือมาตรฐาน
 S_{ii} แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปร i และ j
 S_{jj} แทน ค่ามาตรฐาน
 p แทน จำนวนตัวแปรที่ใช้ในการวิเคราะห์

เกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ยอมรับ โดยทั่วไปสรุปได้ดังตาราง 20 (สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช. 2554)

ตาราง 20 สรุปเกณฑ์การพิจารณาความสอดคล้องกลมกลืนของโมเดล

ตัวย่อ	ชื่อเต็ม	เกณฑ์การพิจารณา
RMSEA	Root Mean Square Error of Approximation	น้อยกว่า 0.05 สอดคล้องดีมาก ตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.079 สอดคล้องดี ตั้งแต่ 0.08 ถึง 0.099 สอดคล้องพอใช้ ตั้งแต่ 0.10 ขึ้นไปถือว่าไม่สอดคล้อง
SRMR	Standardized Root Mean Square Residual	น้อยกว่า 0.05 สอดคล้องดี ตั้งแต่ 0.05 ถึง 0.079 สอดคล้องพอใช้ ตั้งแต่ 0.08 ขึ้นไปถือว่าไม่สอดคล้อง



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิจัยในบทนี้ ผู้วิจัยได้จัดแบ่งผลการวิจัยออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 4.1 ผลการสำรวจสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอน

ตอนที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลสไตล์การเรียนรู้ และสไตล์การสอนที่ ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์

เนื่องด้วยการวิเคราะห์ข้อมูลตามตัวแปรในกรอบแนวคิดการวิจัยมีความเกี่ยวข้องกับตัวแปรจำนวนมาก มีค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติที่ใช้จำนวนมาก และมีลักษณะเป็นตัวแปรจัดกลุ่มหลายกลุ่ม จึงได้นิยามสัญลักษณ์แทนตัวแปร ค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติ ดังนี้
สัญลักษณ์แทนตัวแปร

MACH	แทน	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ (Achievement in Math)
ATA	แทน	ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical Thinking Ability)
LSTY	แทน	สไตล์การเรียนรู้ (Learning Styles)
LIND	แทน	สไตล์การเรียนรู้แบบอิสระ (Independence Learning Styles)
LAVD	แทน	สไตล์การเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance Learning Styles)
LCOL	แทน	สไตล์การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboration Learning Styles)
LDPD	แทน	สไตล์การเรียนรู้แบบพึ่งพา (Dependence Learning Styles)
LCOM	แทน	สไตล์การเรียนรู้แบบแข่งขัน (Competition Learning Styles)
LPAR	แทน	สไตล์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participation Learning Styles)
TSTY	แทน	สไตล์การสอน (Teaching Styles)
TIML	แทน	สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Teaching of imaginative learner)
TANL	แทน	สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดคิดวิเคราะห์ (Teaching of analytic Learner)
TCOM	แทน	สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (Teaching of commonsense learner)
TDYN	แทน	สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ (Teaching of dynamic learner)
S _{IND}	แทน	ค่าเฉลี่ยความชันหรือสัมประสิทธิ์การทำนายของสไตล์การเรียนรู้แบบอิสระ (Slope of Independence)
S _{AVD}	แทน	ค่าเฉลี่ยความชันหรือสัมประสิทธิ์การทำนายของสไตล์การเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง (Slope of Avoidance)
S _{COL}	แทน	ค่าเฉลี่ยความชันหรือสัมประสิทธิ์การทำนายของสไตล์การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Slope of Collaboration)



S_{DPD}	แทน	ค่าเฉลี่ยความชันหรือสัมประสิทธิ์การทำนายของสไตล์การเรียนแบบพึ่งพา (Slope of Dependence)
S_{COM}	แทน	ค่าเฉลี่ยความชันหรือสัมประสิทธิ์การทำนายของสไตล์การเรียนแบบแข่งขัน (Slope of Competition)
S_{PAR}	แทน	ค่าเฉลี่ยความชันหรือสัมประสิทธิ์การทำนายของสไตล์การเรียนแบบมีส่วนร่วม (Slope of Participation)

สัญลักษณ์แทนค่าพารามิเตอร์และค่าสถิติ

f	แทน	ความถี่ (Frequency)
%	แทน	ร้อยละ (Percentage)
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย (Mean)
S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (Sample Size)
NP	แทน	จำนวนพารามิเตอร์ (Number of Parameter)
LR	แทน	ค่าดัชนี Log Likelihood Ratio
AIC	แทน	ค่าดัชนี Akaike information criterion
BIC	แทน	ค่าดัชนี Bayesian information criterion
ABIC	แทน	ค่าดัชนี Adjusted Bayesian information criterion
EST	แทน	ค่าประมาณพารามิเตอร์
S.E.	แทน	ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน
Z	แทน	ค่าสถิติทดสอบซี
p-value	แทน	ความน่าจะเป็นต่ำสุดในการปฏิเสธสมมติฐานศูนย์ที่เป็นจริง
*	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 4.1 ผลการสำรวจสไตล์การเรียนและสไตล์การสอน

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 1,473 คน และครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 43 คน จาก 43 ห้องเรียน เพื่อสำรวจสไตล์การเรียนและสไตล์การสอน ผลการสำรวจได้นำเสนอแยกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย 4.1.1) ผลการสำรวจสไตล์การเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 4.1.2) ผลการสำรวจสไตล์การสอนของครู และ 4.1.3) จำนวนนักเรียนแต่ละสไตล์การเรียนที่เรียนกับครูผู้สอนแต่ละสไตล์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ผลการสำรวจสไตล์การเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า จำนวนนักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแต่ละสไตล์ มีความถี่ที่แตกต่างกันค่อนข้างมาก โดยพบนักเรียนที่มี “สไตล์การเรียนแบบมีส่วนร่วม” (LPA : 30.1 %) มากที่สุด รองลงมา คือ “สไตล์การเรียนแบบอิสระ”



(LIND : 21.0%), “สไตล์การเรียนแบบร่วมมือ” (LCOL : 14.2%) , “สไตล์การเรียนแบบหลีกเลี่ยง” (LAVD : 12.0%) , “สไตล์การเรียนแบบแข่งขัน” (LCOM : 11.6%) และ “สไตล์การเรียนแบบพึ่งพา” (LDPD : 11.1%) จากมากไปหาน้อยตามลำดับ รายละเอียดดังตาราง 21

ตาราง 21 ผลการสำรวจสไตล์การเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สไตล์การเรียน	LSTY												รวม	
	LIND		LAVD		LCOL		LDPD		LCOM		LPAR		f	%
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
	310	21.0	177	12.0	209	14.2	163	11.1	170	11.6	444	30.1	1,473	100

4.1.2 ผลการสำรวจสไตล์การสอนของครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน และ ร้อยละ ในภาพรวมพบว่า จำนวนครูที่มีสไตล์การสอนแต่ละสไตล์มีความถี่ที่แตกต่างกันค่อนข้างมากครูผู้สอนที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดคิดวิเคราะห์ มีจำนวนน้อยที่สุด (TANL : 7%) หรือประมาณ 1 ใน 6 ของครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ ที่มีจำนวนมากที่สุด 20 คน (TDYN : 46.5%) โดยแบ่งเป็นครูเพศชายและครูหญิงจำนวนเท่า ๆ กัน รายละเอียดดังตาราง 22

ตาราง 22 ผลการสำรวจสไตล์การสอนของครูผู้สอนจำนวน 4 แบบ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สไตล์การสอน	TSTY									
	TIML		TANL		TCOM		TDYN		รวม	
	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
เพศชาย	5	11.6	1	2.3	5	11.6	10	23.3	21	48.8
เพศหญิง	2	4.7	2	4.7	8	18.6	10	23.3	22	51.2
รวม	7	16.3	3	7.0	13	30.2	20	46.5	43	100

4.1.3 ผลการระบุดูกลุ่มและคัดกรองจำนวนนักเรียนตามการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนทั้ง 6 แบบ และสไตล์การสอนทั้ง 4 แบบ

จากการสำรวจสไตล์การเรียนของนักเรียนและสไตล์การสอนของครูตามข้อ 4.1.1 และ เมื่อนำผลที่ได้มาพิจารณาพร้อมกันเพื่อให้ได้ข้อมูลจำนวนนักเรียนและครูที่มีอยู่สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย พบว่า จำนวนนักเรียนแต่ละสไตล์ที่เรียนกับครูผู้สอนแต่ละสไตล์มีความแตกต่างกันในแต่ละสไตล์การเรียนและการสอน

นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบมีส่วนร่วมกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์มีจำนวนมากที่สุด (222 คน) รองลงมาคือ นักเรียนที่มีสไตล์การ



เรียนแบบอิสระกับครูที่มีสไตลการสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ (159 คน) โดยจัดเป็นกลุ่มที่มีจำนวนนักเรียนมากกว่ากลุ่มอื่นอย่างชัดเจน คิดเป็นร้อยละ 15.1 และ 10.8 ตามลำดับ หากพิจารณาการจับคู่สไตลการสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติและเผชิญสถานการณ์ (TDYN) กับสไตลการเรียนทุกสไตล จะเห็นว่ามีจำนวนนักเรียนมากกว่าทุกสไตลการสอน ตรงข้ามกับสไตลการสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดคิดวิเคราะห์ (TANL) ไม่ว่าจะเป็นการจับคู่กับนักเรียนที่มีสไตลการเรียนแบบใด ก็จะมีจำนวนน้อยกว่าทุกสไตลการเรียน จำแนกเป็นรายคู่ ตามสไตลการสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติและเผชิญสถานการณ์ ดังนี้ (TDYN & LPAR : 222 คน) คิดเป็นร้อยละ 15.1, (TDYN & LIND : 159 คน) คิดเป็นร้อยละ 10.8, (TDYN & LCOL : 108 คน) คิดเป็น ร้อยละ 7.3, (TDYN & LCOM : 82 คน) คิดเป็นร้อยละ 5.6 , (TDYN & LAVD : 78 คน) คิดเป็นร้อยละ 5.3, (TDYN & LDPD : 61 คน) คิดเป็นร้อยละ 4.1 และเมื่อจำแนกเป็นรายคู่ ตามสไตลการสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ (TANL & LPAR : 33 คน) คิดเป็นร้อยละ 2.2, (TANL & LIND : 27 คน) คิดเป็นร้อยละ 1.8, (TANL & LCOM : 15 คน) คิดเป็นร้อยละ 1.0, (TANL & LDPD : 17 คน) คิดเป็นร้อยละ 1.2, (TANL & LCOL : 12 คน) คิดเป็นร้อยละ 0.8 และ (TANL & LAVD : 12 คน) คิดเป็นร้อยละ 0.8 รายละเอียดแสดง ดังตาราง 23

ตาราง 23 จำนวนนักเรียนแต่ละสไตลการเรียนที่เรียนกับครูแต่ละสไตลการสอน

สไตลการเรียน	สไตลการสอน				รวม (คน)
	TIML	TANL	TCOM	TDYN	
	7(16.3%)	3(7.0%)	13(30.2%)	20(46.5%)	43(100%)
LIND	30 (2.0%)	27 (1.8%)	94 (6.4%)	159 (10.8%)	310 (21.0%)
LAVD	38 (2.6 %)	12 (0.8%)	49 (3.3%)	78 (5.3 %)	177 (12.0%)
LCOL	29 (2.0%)	12 (0.8%)	60 (4.1%)	108 (7.3%)	209 (14.2%)
LDPD	44 (3.0%)	17 (1.2%)	41 (2.8%)	61 (4.1%)	163 (11.1%)
LCOM	21 (1.4%)	15 (1.0%)	52 (3.5%)	82 (5.6%)	170 (11.5%)
LPAR	56 (3.8%)	33 (2.2%)	133 (9.0%)	222 (15.1%)	444 (30.1%)
รวม	218 (14.8%)	116 (7.9%)	429 (29.1%)	710 (48.2%)	1,473 (100%)



ตอนที่ 4.2 ผลการวิเคราะห์อิทธิพลสไตล์การเรียนรู้ และสไตล์การสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์

4.2.1 ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการถดถอยพหุระดับสไตล์การเรียนรู้กับ สไตล์การสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการถดถอยพหุระดับสไตล์การเรียนรู้กับ สไตล์การสอนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในภาพรวมของโมเดลแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนประกอบด้วย $LR = -7379.428$, $AIC = 14816.855$, $BIC = 14970.412$ และ $ABIC = 14878.287$

เมื่อพิจารณารายละเอียดค่าพารามิเตอร์ในโมเดลพบ สไตล์การเรียนรู้ที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 จำนวน 5 สไตล์ เป็นอิทธิพลทางบวก ทุกค่า โดยเรียงลำดับอิทธิพลที่มีขนาดมากที่สุดไปหาน้อยสุด ดังนี้ สไตล์การเรียนรู้แบบฟังพา (1.586) สไตล์การเรียนรู้แบบแข่งขัน (1.399) สไตล์การเรียนรู้แบบอิสระ (1.372) สไตล์การเรียนรู้แบบร่วมมือ (1.224) และสไตล์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (1.187) ตามลำดับ ในส่วนของสไตล์การสอนไม่พบสไตล์การสอนที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ พบสไตล์การสอน 1 สไตล์ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 คือ สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ ซึ่งเป็นอิทธิพลทางบวก (2.970) และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 รายละเอียดแสดงดังตาราง 24 และภาพประกอบ 22

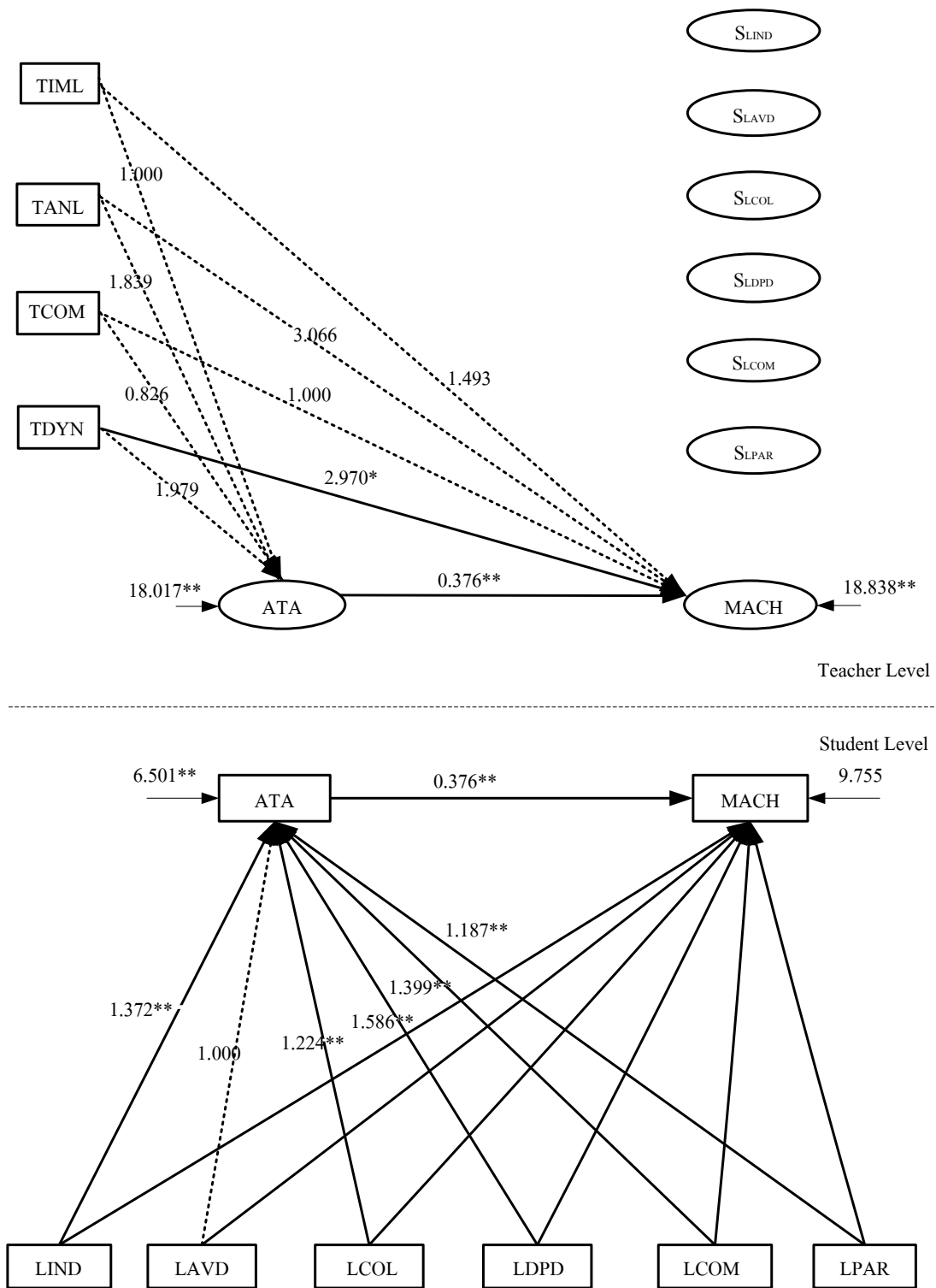


ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการถดถอยพหุระดับสไตล์การเรียนรู้กับสไตล์การสอนที่มีอิทธิพล
ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ	Estimate	S.E.	Z	p-value
STUDENT LEVEL					
MACH	ATA	0.376	0.048	7.762	0.000
ATA	LIND	1.372	0.202	6.780	0.000
	LAVD	1.000	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	LCOL	1.224	0.286	4.278	0.000
	LDPD	1.586	0.310	5.123	0.000
	LCOM	1.399	0.304	4.596	0.000
	LPAR	1.187	0.297	3.993	0.000
Residual	MACH	9.755	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
Residual	ATA	6.501	0.780	8.339	0.000
TEACHER LEVEL					
MACH	TIML	1.494	2.530	0.590	0.555
	TANL	3.066	2.917	1.051	0.293
	TCOM	1.000	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	TDYN	2.970	1.298	2.289	0.022
ATA	TIML	1.000	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	TANL	1.839	2.909	0.632	0.527
	TCOM	0.826	2.241	0.368	0.713
	TDYN	1.979	1.947	1.017	0.309
Intercept	MACH	12.269	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	ATA	7.692	1.752	4.390	0.000
Residual	MACH	18.838	2.853	6.603	0.000
	ATA	18.017	3.092	5.827	0.000

หมายเหตุ : a เป็นการกำหนด (FIX) ค่าพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล





ภาพประกอบ 22 โมเดลสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน (โมเดล 1)

4.2.2 ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการถดถอยพหุระดับวิชาคณิตศาสตร์เพื่อหาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนและสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการถดถอยพหุระดับวิชาคณิตศาสตร์ ในภาพรวมของโมเดลแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนประกอบด้วย $LR = -7372.806$, $AIC = 14839.613$, $BIC = 15088.481$ และ $ABIC = 14939.176$ ซึ่งโดยเปรียบเทียบแล้วแสดงให้เห็นว่าโมเดลที่ใช้ตัวแปรเพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ของสไตล์การสอนและสไตล์การเรียนร่วมกันครบทุกสไตล์มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ และมีความเหมาะสมกว่าโมเดลการวิเคราะห์แบบไม่มีปฏิสัมพันธ์ นอกจากนี้ ICC ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีค่าเท่ากับ 0.647 และ 0.737 ตามลำดับแสดงว่าการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรด้วยการวิเคราะห์พหุระดับครั้งนี้มีความเหมาะสม

เมื่อพิจารณารายละเอียดค่าพารามิเตอร์ในโมเดลพบ สไตล์การเรียนที่มีอิทธิพลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .01 ประกอบไปด้วยสไตล์การเรียน 5 สไตล์ เป็นอิทธิพลทางบวกทุกค่า โดยเรียงลำดับอิทธิพลที่มีขนาดมากที่สุดไปหาน้อยสุด ดังนี้ สไตล์การเรียนแบบฟังพา (1.572) สไตล์การเรียนแบบแข่งขัน (1.383) สไตล์การเรียนแบบอิสระ (1.354) สไตล์การเรียนแบบร่วมมือ (1.208) และสไตล์การเรียนแบบร่วมมือ (1.172) ตามลำดับ พบสไตล์การเรียนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ .05 อย่างละสไตล์ คือ สไตล์การเรียนแบบฟังพา ($S_{LDPD} = 1.745$) และสไตล์การเรียนแบบร่วมมือ ($S_{LCOL} = 1.231$) ไม่พบสไตล์การสอนที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งในการวิเคราะห์ข้อมูลระดับนักเรียนและระดับห้องเรียน

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนของนักเรียนแต่ละสไตล์ร่วมกับสไตล์การสอนของครูคณิตศาสตร์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ทั้ง 24 ค่า พบค่าอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 11 ค่า จำแนกเป็นอิทธิพลทางบวก 2 ค่า ประกอบด้วยอิทธิพลร่วมระหว่าง 1) นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบอิสระ กับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก ($LIND \ \& \ TCOM = 0.277$) 2) นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบร่วมมือกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ ($LCOL \ \& \ TIML = 0.486$) และอิทธิพลทางลบ จำนวน 9 ค่า ประกอบด้วยอิทธิพลร่วมระหว่าง 1) นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบหลีกเลี่ยง กับครูที่มีสไตล์การสอนสอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ ($LAVD \ \& \ TIML = -0.521$) 2) นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบหลีกเลี่ยงกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก ($LAVD \ \& \ TCOM = -0.335$) 3) นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบร่วมมือกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก ($LCOL \ \& \ TCOM = -0.768$) 4) นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบร่วมมือกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ ($LCOL \ \& \ TCOM = -0.768$) 5) นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบฟังพากับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ ($LDPD \ \& \ TIML = -1.655$) 6) นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบฟังพากับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก ($LDPD \ \& \ TCOM = -1.140$) 7) นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบฟังพา



กับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ (LDPD & TDYN = -1.000) 8)นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (LPAR & TIML = - 0.572) 9) นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (LPAR & TCOM = - 0.714) ดังรายละเอียดตามตาราง 25 และภาพประกอบ 23

ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์โมเดลสมการถดถอยพหุระดับปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ	Estimate	S.E.	Z	p-value
WIHTIN LEVEL					
MACH	ATA	0.373	0.048	7.777	0.000
ATA	LIND	1.354	0.224	6.042	0.000
	LAVD	1.000	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	LCOL	1.208	0.210	5.749	0.000
	LDPD	1.572	0.316	4.970	0.000
	LCOM	1.383	0.281	4.917	0.000
	LPAR	1.172	0.267	4.397	0.000
Residual	MACH	9.755	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	ATA	6.502	0.780	8.337	0.000
BETWEEN LEVEL					
S _{LIND}	TIML	0.075	0.059	1.286	0.198
	TANL	1.000	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	TCOM	0.277	0.058	4.804	0.000
	TDYN	0.033	0.052	0.639	0.523
S _{LAVD}	TIML	-0.521	0.064	-8.083	0.000
	TANL	1.000	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	TCOM	-0.335	0.060	-5.593	0.000
	TDYN	-0.099	0.055	-1.821	0.069



ตาราง 25 (ต่อ)

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ	Estimate	S.E.	Z	p-value
BETWEEN LEVEL					
S _{LCOL}	TIML	0.486	0.058	8.335	0.000
	TANL	1.000	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	TCOM	-0.768	0.057	-13.485	0.000
	TDYN	-0.519	0.050	-10.352	0.000
S _{LDPD}	TIML	-1.655	0.174	-9.493	0.000
	TANL	1.000	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	TCOM	-1.140	0.166	-6.856	0.000
	TDYN	-1.000	0.143	-6.986	0.000
S _{LCOM}	TIML	0.951	0.821	1.159	0.247
	TANL	1.000	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	TCOM	-0.441	0.727	-0.606	0.544
	TDYN	0.779	0.651	1.196	0.232
S _{LPAR}	TIML	-0.572	0.125	-4.565	0.000
	TANL	1.000	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	TCOM	-0.714	0.124	-5.750	0.000
	TDYN	0.114	0.106	1.076	0.282
MACH	TIML	1.263	0.784	1.612	0.107
	TANL	0.693	0.711	0.975	0.330
	TCOM	1.000	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	TDYN	1.535	0.375	4.092	0.000
	ATA	0.992	0.055	18.089	0.000
ATA	TIML	1.173	2.479	0.473	0.636
	TANL	2.014	2.939	0.686	0.493
	TCOM	1.000	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	TDYN	2.154	1.198	1.799	0.072

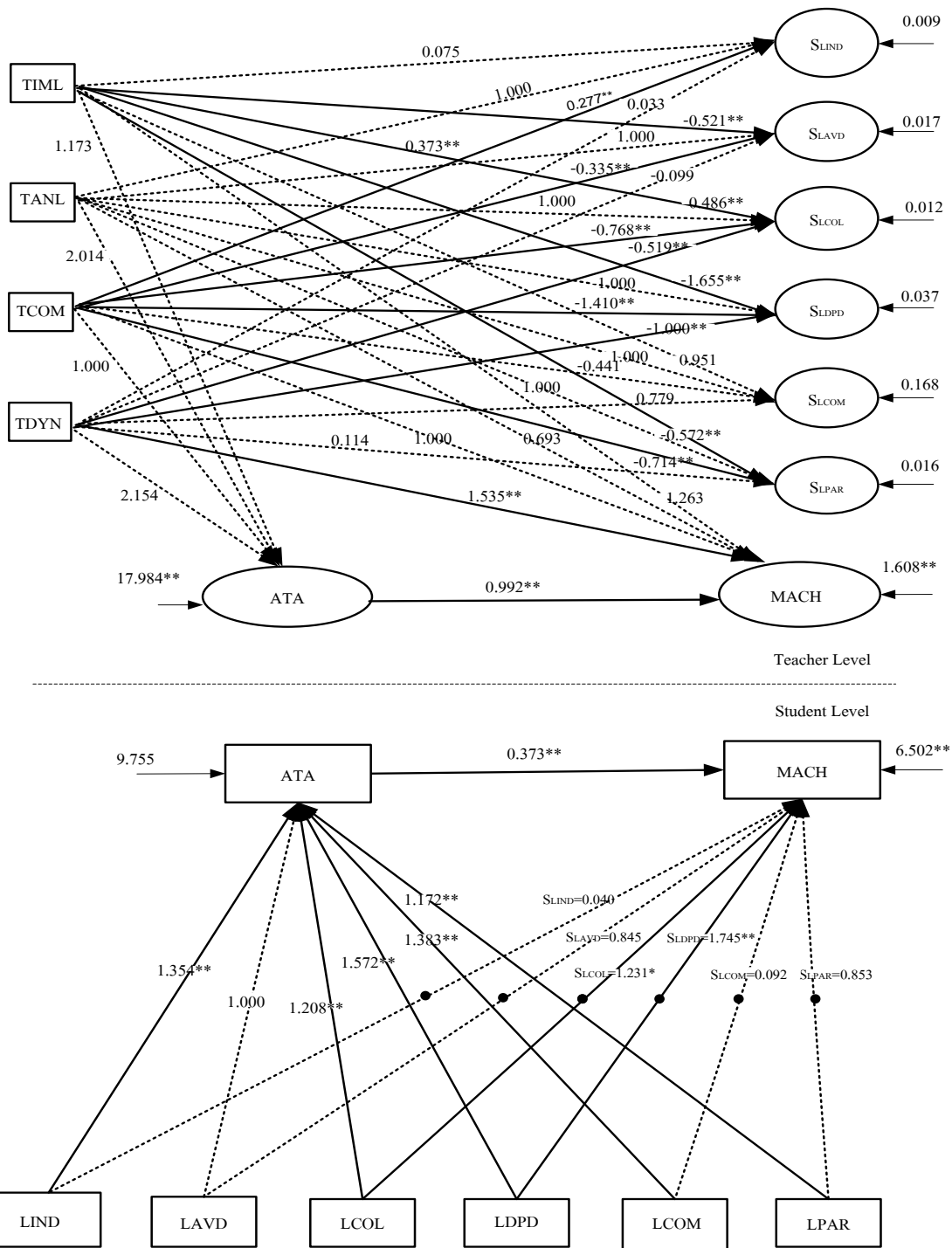


ตาราง 25 (ต่อ)

ตัวแปรตาม	ตัวแปรอิสระ	Estimate	S.E.	Z	p-value
BETWEEN LEVEL					
Intercepts	MACH	3.479	0.000	999.000 ^a	999.000 ^a
	ATA	7.533	1.092	6.899	0.000
	S _{LIND}	0.040	0.667	0.060	0.952
	S _{LAVD}	0.845	0.574	1.472	1.141
	S _{LCOL}	1.231	0.617	1.994	0.046
	S _{LDPD}	1.745	0.563	3.099	0.002
	S _{LCOM}	0.092	0.883	0.104	0.917
	S _{LPAR}	0.853	0.632	1.350	0.177
Residual	MACH	1.608	0.457	3.518	0.000
	ATA	17.984	3.079	5.841	0.000
	S _{LIND}	0.009	0.344	0.025	0.980
	S _{LAVD}	0.017	0.904	0.018	0.985
	S _{LCOL}	0.012	0.955	0.013	0.990
	S _{LDPD}	0.037	1.492	0.025	0.980
	S _{LCOM}	0.168	0.848	0.198	0.843
	S _{LPAR}	0.016	0.326	0.050	0.960

หมายเหตุ : a เป็นการกำหนด (FIX) ค่าพารามิเตอร์ในการวิเคราะห์ข้อมูล





ภาพประกอบ 23 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนและสไตล์การสอนของครูที่สอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจโดยมีวัตถุประสงค์ที่สำคัญ 3 ประการได้แก่
1) เพื่อสำรวจสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี 2) เพื่อศึกษาอิทธิพลสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี 3) เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์สไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สำหรับผลการวิจัยในบทนี้ ผู้วิจัยได้จัดแบ่งสาระของผลการวิจัยออกเป็น 3 ตอน ประกอบด้วย

ตอนที่ 5.1 สรุปผลการวิจัย

ตอนที่ 5.2 อภิปรายผลการวิจัย

ตอนที่ 5.3 ข้อเสนอแนะ

โดยรายละเอียดของแต่ละตอนมีดังนี้

สรุปผล

ผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ได้ข้อสรุปดังนี้

1. ผลการสำรวจสไตล์การเรียนรู้ พบว่า ภาพรวมของสไตล์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี มีสไตล์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมากที่สุดคือ สไตล์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม (Participation) จำนวน 444 คน (30.1%) และรองลงมาตามลำดับ ดังนี้ มีสไตล์การเรียนรู้แบบอิสระ (Independence) จำนวน 310 คน (21.0%) สไตล์การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Collaboration) จำนวน 209 คน (14.2%) สไตล์การเรียนรู้แบบหลีกเลี่ยง (Avoidance) จำนวน 177 คน (12.0%) สไตล์การเรียนรู้แบบแข่งขัน (Competition) จำนวน 170 คน (11.6%) สไตล์การเรียนรู้แบบพึ่งพา (Dependence) จำนวน 163 คน (11.1%) ส่วนสไตล์การสอนของครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ ผลการสำรวจสไตล์การสอนของครูผู้สอนรายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในภาพรวมพบว่า จำนวนครูที่มีสไตล์การสอนแต่ละสไตล์มีความถี่แตกต่างกัน ครูผู้สอนที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดคิดวิเคราะห์ มีน้อยที่สุด (7%) หรือประมาณ 1 ใน 6 ของครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ ที่มีจำนวนครูมากที่สุด ซึ่งมีถึง 20 คน (46.5%) โดยมีสัดส่วนของครูเพศชายต่อครูเพศหญิงมีจำนวนเท่ากัน และเมื่อจำแนกเป็นรายคู่ตามสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่สอดคล้องกับการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ พบว่า (TDYN & LPAR : 222 คน) คิดเป็นร้อยละ 15.1, (TDYN & LIND : 159 คน) คิดเป็นร้อยละ 10.8, (TDYN & LCOL : 108 คน) คิดเป็นร้อยละ 7.3 และเมื่อจำแนกเป็นรายคู่ ตามสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่



ถนัดการคิดวิเคราะห์ ดังนี้ (TANL & LPAR : 33 คน) คิดเป็นร้อยละ 2.2, (TANL & LIND : 27 คน) คิดเป็นร้อยละ 1.8, (TANL & LCOM : 15 คน) คิดเป็นร้อยละ 1.0 ตามลำดับ

2. ผลการศึกษาอิทธิพลของสไตล์การเรียนและสไตล์การสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโมเดลสมการถดถอยพหุระดับ ในโมเดล 1 แบบไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนและสไตล์การสอน ในภาพรวม ผลการวิเคราะห์โมเดลแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนประกอบด้วย $LR=-7372.799$, $AIC=14839.598$, $BIC=15088.466$ และ $ABIC=14939.161$ มีเพียงสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ระดับ .05 ส่วนสไตล์การเรียนทั้ง 6 แบบมีอิทธิพลทางบวกกับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทางคณิตศาสตร์ที่ระดับนัยสำคัญ .01 โดยที่ สไตล์การเรียนแบบร่วมมือจะมีอิทธิพลทางบวกต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์มากที่สุด ตัวแปรระดับนักเรียนร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 33 และอธิบายความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ร้อยละ 22 ตัวแปรระดับห้องเรียนร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 41 และอธิบายความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ร้อยละ 26

3. ผลการวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนและสไตล์การสอนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ ในภาพรวมของโมเดลแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนประกอบด้วย $LR= -7379.428$, $AIC= 14816.855$, $BIC=14970.412$ และ $ABIC= 14878.287$ แสดงว่าโมเดลดังกล่าวมีความเหมาะสมกว่าโมเดลการวิเคราะห์แบบไม่มีปฏิสัมพันธ์ นอกจากนี้เมื่อพิจารณาค่า ICC ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์มีค่าเท่ากับ 0.647 และ 0.737 ตามลำดับ แสดงว่าการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาอิทธิพลของตัวแปรด้วยการวิเคราะห์พหุระดับครั้งนี้มีความเหมาะสม เมื่อพิจารณาสไตล์การเรียนที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์พบว่าสไตล์การเรียนที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มากที่สุดคือสไตล์การเรียนแบบพึ่งพา รองลงมาคือสไตล์การเรียนแบบแข่งขัน และสไตล์การเรียนแบบร่วมมือ ตามลำดับ ส่วนสไตล์การเรียนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุดคือสไตล์การเรียนแบบพึ่งพา รองลงมาคือสไตล์การเรียนแบบร่วมมือ ตามลำดับอีกทั้งความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ยังส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ และพบว่า สไตล์การสอนของครูไม่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ส่วนสไตล์การสอนของครูที่สอดคล้องกับนักเรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ระดับ .05

นอกจากนี้ อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนและสไตล์การสอนที่มีอิทธิพลทางบวกคือสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการเหมาะที่จะสอนนักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบร่วมมือ และสไตล์การเรียนแบบมีส่วนร่วม และครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ ไม่เหมาะกับนักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบหลีกเลี่ยงและสไตล์การเรียนแบบพึ่งพา ส่วนครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ทางบวกกับนักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบอิสระ ในทางกลับกันครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึกไม่เหมาะกับนักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบหลีกเลี่ยง สไตล์การเรียนแบบร่วมมือ สไตล์การเรียนแบบพึ่งพา และสไตล์การเรียนแบบมีส่วนร่วม ส่วนอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ของครูที่มีสไตล์การ



สอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติและเผชิญสถานการณ์ไม่เหมาะกับนักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบร่วมมือและสไตล์การเรียนรู้แบบพึ่งพา โดยภาพรวมตัวแปรระดับนักเรียนร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 33 และอธิบายความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ร้อยละ 22 ตัวแปรระดับห้องเรียนร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ร้อยละ 12 และอธิบายความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ร้อยละ 26

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีประเด็นการอภิปรายเกี่ยวกับผลการวิจัยที่สำคัญ 3 ประการ

5.2.1 ผลจากการสำรวจสไตล์การเรียนรู้ของนักเรียนและสไตล์การสอนของครูวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนแต่ละคนได้รับการจัดจำแนกกลุ่มในสไตล์การเรียนรู้ทั้ง 6 แบบ ด้วยจำนวนนักเรียนโดยรวมในแต่ละสไตล์แตกต่างกัน ในขณะที่ผลการสำรวจสไตล์การสอนครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ แม้ว่าจะมีจำนวนแตกต่างกันในแต่ละสไตล์ แต่ก็พบว่าทุกสไตล์มีจำนวนผู้ได้รับการระบุสไตล์การสอนตามกรอบแนวคิดการวิจัยครบถ้วนแสดงให้เห็นว่า กรอบแนวคิดในการศึกษาสไตล์การเรียนรู้ของ สไตล์การเรียนรู้ของนักเรียน ที่มีการเรียนที่แตกต่างกัน แบ่งออกเป็น 6 รูปแบบ คือ แบบแข่งขัน (Competition) แบบร่วมมือ (Collaboration) แบบหลีกเลี่ยง(Avoidance) แบบมีส่วนร่วม (Participation) แบบพึ่งพา (Dependence) และแบบอิสระ (Independence) ตามแนวคิดของ Grasha และ Reichman (1975a) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการรูปแบบการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และที่ได้ศึกษาถึงสไตล์การสอน Teaching Styles โดยศึกษาเกี่ยวกับสไตล์การสอนตามแนวคิดของ McCarthy ซึ่งประกอบด้วย 4 รูปแบบโดย McCarthy ได้นำแนวคิดของโคลป์ มาประยุกต์ใช้ เป็นการพัฒนาที่เป็นรูปแบบ 4MAT SYSTEM ประกอบด้วยรูปแบบ 4 รูปแบบ คือ แบบถนัดจินตนาการ แบบถนัดคิดวิเคราะห์ แบบถนัดใช้สามัญสำนึก และแบบถนัดปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ จากการศึกษาภาพรวมของสไตล์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องอัตราส่วนและร้อยละ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีสไตล์การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมมากที่สุด เพราะสไตล์การเรียนรู้ลักษณะนี้ มีลักษณะเด่นชัดคือ การที่ครูมอบหมายให้นักเรียนได้ร่วมมือและมีกิจกรรมร่วมกันในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เช่น การทำโครงการคณิตศาสตร์ เป็นภาระงานที่ครูผู้สอนมอบหมายให้นักเรียนดำเนินกิจกรรมเป็นกลุ่ม โดยจะต้องแบ่งกลุ่มเพื่อรับผิดชอบงานร่วมกัน มีการวางแผน ปรึกษาหารือกันภายในกลุ่มเพื่อให้งานที่ได้รับมอบหมายสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยเฉพาะเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่นักเรียนชอบเรียนโดยมีกิจกรรมที่มีส่วนร่วมในห้องเรียน ต้องการศึกษาร่วมกันกับเพื่อนในชั้นเรียนมากที่สุดเพื่อจะได้เข้าใจหลักการและวิธีการในการแก้ปัญหาต่างๆ นอกจากนี้ยังมีการสร้างบรรยากาศเพื่อให้บังเกิดการบรรลุตามวัตถุประสงค์และเป้าหมายที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับผลการศึกษาของ สุนันท์ สีพาย (2555) และมีนักเรียนส่วนน้อยที่มีลักษณะสไตล์การเรียนรู้แบบพึ่งพา ซึ่งมีจำนวนนักเรียนน้อยที่สุด เพราะในเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้แบบพึ่งพา จะสนใจการเรียนน้อยและมีความต้องการที่จะอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่จะสามารถช่วยเหลือตนเองได้ มองเพื่อนและครูเป็นผู้ที่จะคอยช่วยเหลือ แสวงหาความรู้จากผู้แนะแนวทางในการศึกษาและต้องการคำบอกกล่าวว่า ควรจะต้องทำอย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ คลาร์ก เทเลอร์ (Susan, 1987) และ



พบว่าอิทธิพลของความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่มีอิทธิพลทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

5.2.2 ผลจากการวิจัยพบอิทธิพลของสไตล์การเรียนที่ส่งต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ แต่เมื่อดูที่อิทธิพลสไตล์การสอนที่ไม่ส่งต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์โดยสอดคล้องกับแนวคิดของนักทฤษฎีที่สนใจศึกษาความสัมพันธ์ของ ตัวแปรทั้งสองต่อผลการเรียนรู้ของผู้เรียนจำนวนหลายท่าน ว่ายังมีสไตล์การสอนบางสไตล์ที่ไม่สามารถจะอธิบายอิทธิพลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ โดยเฉพาะแนวคิดเกี่ยวกับสไตล์การสอนของ McCarthy (1980) ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้เป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ เนื่องจากกรอบแนวคิดที่ผู้วิจัยใช้อาจจะยังไม่สอดคล้องกับบริบทของเนื้อหาของสาระวิชา และสภาพบริบทของกลุ่มตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์ที่นำมาวิเคราะห์อาจจะยังไม่เหมาะสมที่จะอธิบายเกี่ยวกับตัวแปรความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ซึ่งยังมีกรอบแนวคิดอื่นๆที่อาจจะนำมาวิเคราะห์ตัวแปรดังกล่าว เช่น แนวคิดของสไตล์การสอนของ Honey และ Mumford อย่างไรก็ดี ส่วนสไตล์การเรียนทุกสไตล์ก็มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และมีสไตล์การสอนเพียงสไตล์เดียวคือสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัด การปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสมมติฐานนี้มีข้อมูลสนับสนุนจากผลการวิจัยที่ผ่านมาหลายเรื่องที่ทำการศึกษาอิทธิพลของสไตล์การสอนและสไตล์การเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หากนำแนวคิดที่เกี่ยวกับสไตล์การเรียน เช่น แนวคิดเกี่ยวกับสไตล์การเรียนของ Dunn และ Dunn มาใช้ในการศึกษาสไตล์การเรียนของนักเรียนอาจจะพบอิทธิพลของสไตล์การสอนและสไตล์การเรียนได้ชัดเจนกว่าผลการวิจัยครั้งนี้ และเมื่อดูอิทธิพลที่เกี่ยวกับสไตล์การสอนที่ไม่ส่งต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยอาจกล่าวได้ว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตทางการศึกษาประกอบด้วยตัวแปร 3 กลุ่ม คือตัวแปรด้านความถนัด กลุ่มตัวแปรด้านการเรียนการสอน และกลุ่มตัวแปรด้านสิ่งแวดล้อมซึ่งสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนร้อยละ 90 และสอดคล้องกับการศึกษาเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าจะได้รับอิทธิพลทางอ้อมจากด้านผู้เรียน ด้านสภาพครอบครัว ด้านโรงเรียน และด้านสภาพสังคม และได้รับอิทธิพลทางตรงจากความถนัดของผู้เรียน สิ่งสนับสนุนการเรียน กระบวนการให้ความรู้ และการสอนของครู โดยกล่าวได้ว่าการศึกษาอิทธิพลของสไตล์การเรียนและสไตล์การสอนตามแนวคิดที่ผู้วิจัยได้ศึกษาอาจมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลให้เกิดความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ (Walberg, 1990 ; Gagne และคณะ. 1992 ; สุทรพจน์ ดำรงพานิช. 2554 ; สุนันท์ สีพา. 2555 ; วิวัฒน์ กอมขุดทต. 2554 ; ธิญดา คำภูแก้ว. 2553)

5.2.3. ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการถดถอยพหุระดับจำนวน 2 โมเดล ได้ผลสอดคล้องตรงกันว่า โมเดลที่ศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนทุกสไตล์ร่วมกับสไตล์การสอนทุกสไตล์ โมเดล 2 เป็นโมเดลที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ที่ดีกว่าโมเดล 1 แสดงว่าในการศึกษาตัวแปรสไตล์การเรียนและสไตล์การสอนที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ไม่สามารถอธิบายปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรดังกล่าวได้เสมอ ดังนั้นโมเดล 2 จึงเป็นโมเดลที่เหมาะสมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าว จากการวิเคราะห์ในส่วนนี้สามารถอธิบายได้ด้วยแนวคิดของ Keefe และ Monks (1986) และ Dunn, Dunn และ Price (1989) ที่อธิบายถึงองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ที่สำคัญอันประกอบด้วยวิธีการสอนที่นักเรียนชื่นชอบ



(instructional preference) และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (social interaction) ดังนั้น ในการศึกษาวิจัยในประเด็นดังกล่าวนี้จึงควรทำการศึกษาริบท่างทางสังคม เช่นขนาดของโรงเรียน สังกัด เพื่อให้มีความสอดคล้องกับสภาพความสัมพันธ์ที่แท้จริงของตัวแปร อันจะทำให้ผลการวิจัยมีความถูกต้องมากขึ้น

ผู้วิจัยเห็นว่า จำเป็นต้องแยกพิจารณาอิทธิพลออกเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย 1) อิทธิพลทางตรง (direct effect) ที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการสอนเนื้อหาสาระแก่นักเรียนโดยไม่คำนึงถึงความแตกต่างด้านสไตล์การเรียนของผู้เรียน และ 2) อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ (interaction effect) ที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการสอนที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างสไตล์การเรียนของผู้เรียน ผู้วิจัยตั้งข้อสังเกตว่า สไตล์การสอนที่ไม่มีอิทธิพลทางตรงต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทั้ง 4 แบบ แต่ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก็มีอิทธิพลทางบวกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งทำให้เห็นว่า อาจเนื่องมาจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากครูผู้สอนน้อยเกินไป และสไตล์การสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็มีเพียงสไตล์การสอนเดียวที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มิได้หมายความว่าสไตล์การสอนจะไม่มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สไตล์การสอนบางสไตล์ที่ไม่มีอิทธิพลทางตรงอย่างเด่นชัด แต่กลับมีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างชัดเจน และพบว่าอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนเพียงสองสไตล์คือสไตล์การเรียนแบบร่วมมือและสไตล์การเรียนแบบพึ่งพาที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสไตล์การเรียนแบบหลีกเลี่ยงที่ไม่มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์กับความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ในทางตรงข้าม สไตล์การสอนของครูแม้จะไม่มีอิทธิพลทางตรง แต่พบว่าอิทธิพลปฏิสัมพันธ์กับสไตล์การเรียนในทิศทางบวกมากถึง 5 ใน 6 เป็นต้น โดยสอดคล้องกับแนวคิดของ ธิญดา คำภูแก้ว (2553) และ ทิศนา แคมมณี และคณะ (2544) เกี่ยวกับ พฤติกรรมการสอนของครู เป็นตัวแปรที่ส่งผลทางอ้อมต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยส่งผลทางอ้อมผ่านความสามารถด้านเหตุผล บุคลิกภาพนักวิทยาศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สอดคล้องกับสมมุติฐานที่กล่าวไว้ แสดงว่า ครูที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยมีการวางแผนการสอน ใช้วิธีการสอนที่ทันสมัย เลือกใช้สื่อที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ดำเนินการสอนโดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและใช้วิธีวัดผลที่หลากหลาย ย่อมทำให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ที่วางไว้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ดีขึ้น สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (กนกทอง มหาวงศนันท์. 2550)

เมื่อผลการศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลปฏิสัมพันธ์สไตล์การเรียนตามแนวคิดของ Grasha และ Reichman ที่มีอิทธิพลต่อสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ พบว่าสไตล์การเรียนที่มีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์เป็นบวก กับสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการคือ สไตล์การเรียนแบบร่วมมือและสไตล์การเรียนแบบมีส่วนร่วมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สไตล์การเรียนแบบอิสระจะมีอิทธิพลทางบวกกับสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการคือ สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการใช้สามัญสำนึก โดยนำประสบการณ์มาปฏิบัติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อดูอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ที่เป็นด้านลบปรากฏว่า สไตล์การเรียนแบบหลีกเลี่ยงและ สไตล์การเรียนแบบพึ่งพาจะมีอิทธิพลด้านลบสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการและ สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการใช้สามัญสำนึก ซึ่งหมายความว่า เมื่อสไตล์การเรียนทั้งสองแบบได้เรียนกับครูผู้สอนทั้งสองสไตล์จะทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนมีน้อยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยงานวิจัยของ



ธัญญา คำภูแก้ว (2553) พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมสูงสุดคือ พฤติกรรมการสอนของครูที่มีอิทธิพลผ่านบรรยากาศในชั้นเรียน

จากการศึกษาพบว่า สไตล์การสอนของครูไม่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและสไตล์การสอนของครูที่สอดคล้องกับนักเรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบอิสระ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงเมื่อเรียนกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับนักเรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบหลีกเลี่ยง จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ น้อยเมื่อเรียนกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับนักเรียนที่ถนัดจินตนาการ และสไตล์การสอนของครูที่สอดคล้องกับนักเรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบร่วมมือจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเมื่อเรียนกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับนักเรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบพึ่งพาจะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเมื่อเรียนกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับนักเรียนที่ถนัดจินตนาการ นักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบแข่งขัน จะไม่มีปฏิสัมพันธ์กับสไตล์การสอนของครูทั้ง 4 แบบ และนักเรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบมีส่วนร่วม จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์จะมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำเมื่อเรียนกับครูที่มีสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับนักเรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก

ข้อเสนอแนะ

ผลจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะต่อการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์และนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. เนื่องจากผลการวิจัยระบุว่า สไตล์การเรียนแบบร่วมมือและสไตล์การเรียนแบบพึ่งพา ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนให้นักเรียนมีพฤติกรรมหรือสไตล์การเรียนแบบร่วมมือหรือสไตล์การเรียนแบบพึ่งพาเพื่อจะส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสำเร็จทางการเรียนของนักเรียนให้มากที่สุด อนึ่งสไตล์การเรียนแต่ละสไตล์ต่างมีแบบการเรียนที่แตกต่างกันและเนื้อหาวิชาในการศึกษาในแต่ละวิชาที่ไม่เหมือนกัน ดังนั้น ครูผู้สอนและผู้ปกครองควรใส่ใจและตระหนักถึงความสามารถที่แตกต่างกันของผู้เรียนที่มีสไตล์การเรียนแต่ละแบบและวิธีการใดที่น่าพาให้ผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์มากขึ้น

2. เนื่องจากผลการวิจัยชี้ชัดว่า สไตล์การสอนแบบสอดคล้องกับการปฏิบัติและเผชิญสถานการณ์ของครูผู้สอนมีอิทธิพลอย่างมากต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้น ครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ควรนำสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับนักเรียนที่ถนัดการปฏิบัติและเผชิญสถานการณ์คือการให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เพราะ



สไตล์การสอนดังกล่าวเป็นสไตล์การสอนที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากที่สุด อันจะนำไปสู่การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ ให้เหมาะสม และเกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

3. จากผลการวิจัยที่พบว่าสไตล์การเรียนแบบอิสระและสไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการใช้สามัญสำนึก ต่างมีอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ทางบวก เพราะสไตล์การสอนดังกล่าวเป็นสไตล์การสอนที่จะต้องผู้เรียนต้องการเป็นผู้ปฏิบัติโดยที่ผู้เรียนสนใจจะนำความรู้มาสู่การปฏิบัติจริง ดังนั้นจึงเหมาะที่จะสอนกับผู้เรียนที่มีสไตล์การเรียนแบบอิสระ ส่วนอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ทางบวกระหว่างสไตล์การเรียนแบบร่วมมือกับครูผู้สอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการใช้จินตนาการ ซึ่งเป็นสไตล์การสอนที่ผู้เรียนต้องหาเหตุผลที่จะต้องเรียนรู้ก่อนสิ่งอื่นๆ และผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีหากมีการทำกิจกรรมกลุ่มอันจะนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ที่ดี ดังนั้น ครูควรสำรวจสไตล์การเรียนของผู้เรียนที่ตนรับผิดชอบ และปรับปรุงเพื่อให้สอดคล้องกับสไตล์การสอนที่เหมาะสม กับเนื้อหาวิชา พร้อมกับปรับปรุงสไตล์การสอนของตนให้เหมาะสมกับผู้เรียนเพื่อจะทำให้ผู้เรียนเกิดผลการเรียนรู้ที่ดียิ่งขึ้น

4. ผู้บริหารสถานศึกษาควรตระหนักในบทบาทของสไตล์การเรียน สไตล์การสอน ปฏิสัมพันธ์ของสไตล์การเรียนและสไตล์การสอน รวมถึงอิทธิพลกำกับจากตัวแปรเพศ สังกัด และขนาดโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละวิชา ส่งเสริมให้ครูผู้สอนได้รับการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีศักยภาพ รวมถึงการออกแบบการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ทดแทนการเรียนรู้ที่แตกต่างกันทางอ้อม มีการนิเทศติดตามช่วยเหลือครูผู้สอนให้จัดการเรียนการสอนอย่างยืดหยุ่น หลากหลาย เหมาะกับสัดส่วนของสไตล์การเรียนแต่ละสไตล์ที่ทำการสอนได้อย่างครอบคลุม

5. นักเรียนควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับสไตล์การเรียนว่าตนเองมีลักษณะสไตล์การเรียนแบบใดเพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ตนเองบกพร่อง เพราะเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เป็นเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับทักษะการปฏิบัติและการฝึกฝนในการทำแบบฝึกหัด ทบทวนความรู้เดิมก่อนนำไปใช้อีกทั้งยังเป็นวิชาที่ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อมีการปฏิบัติมากกว่าการเรียนเพื่อความรู้ความจำ การนำแนวคิดหรือทฤษฎีต่างๆมาใช้ในการแก้โจทย์ปัญหา เพื่อจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาคณิตศาสตร์เพิ่มมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ยังคงมีตัวแปรที่ยังไม่ได้ศึกษาและส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงควรทำการศึกษาตัวแปรที่เกี่ยวข้องอื่นๆ เช่น การอบรมเลี้ยงดู พื้นฐานความรู้เดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นต้น

2. การศึกษาเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ นอกจากจะศึกษาปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนและสไตล์การสอน ควรทำการศึกษาปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างรูปแบบหรือสไตล์การสอนอื่นๆเช่น สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนกับสมรรถนะของครู เพื่อเป็นการพัฒนาวิถียุทธศาสตร์ในการวิเคราะห์ข้อมูลให้มีความชัดเจนและได้ข้อมูลที่เป็นสารสนเทศที่ดีต่อไป

3. การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาสไตล์การเรียนตามแนวคิดของ Grasha และ Reichman และสไตล์การสอนของ McCarthy และหาอิทธิพลปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนและสไตล์การสอนตามแนวคิดดังกล่าวข้างต้น ซึ่งยังมีแนวคิดเกี่ยวกับสไตล์การเรียนอื่นๆที่สามารถนำมา



ศึกษาเพิ่มเติมได้เช่น แนวคิดของ Honey และ Mumford หรือ แนวคิดของ Dunn และ Dunn เป็นต้น

4. ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือเพื่อใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เนื่องจากในการวิเคราะห์อภิปหุสัมพันธ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้อาจจะยังไม่เพียงพอสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนั้นควรเลือกใช้กลุ่มตัวอย่างเพื่อให้การวิเคราะห์อภิปหุสัมพันธ์ มีความครอบคลุมและอธิบายได้กว้างขวางมากยิ่งขึ้น



บรรณานุกรม



บรรณานุกรม

- กฤษฎา แก้วสิงห์. การศึกษาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีการวัดและประเมินควบคู่กับการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนสังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครราชสีมาเขต 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2551.
- กรมวิชาการ. การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2544.
- _____ . คู่มือพัฒนาสื่อการเรียน. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2545.
- _____ . สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2545.
- _____ . คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่ง สินค้าและพัสดุภัณฑ์, 2545.
- กรมสามัญศึกษา. คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2543.
- กระทรวงศึกษาธิการ. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ คุรุสภาลาดพร้าว, 2551.
- _____ . หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : สภาลาดพร้าว, 2551.
- กษมา วรวรรณ ณ อยุรยา. ออกแบบการเรียนรู้เพื่อสร้างความเข้าใจ สรุปลงมาจากหนังสือ Understanding by Design โดย Grant Wiggins and Jay McTighe. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด, 2552.
- กัญญา สุวลักษณ์. การพัฒนาความสามารถในการจำปัญหาคณิตศาสตร์ของเด็กที่มีปัญหาทาง การเรียนรู้ จากการสอนโดยใช้เกมและแบบฝึก. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2549.
- กุศยา แสงเดช. แบบฝึกคู่มือการพัฒนาสื่อการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : ฟิลิสเซ็นเตอร์, 2545.
- จรงค์ ตั้งละมัย. ผลการฝึกการคิดเออนัยในเนื้อหาต่าง ๆ ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2545
- จารุพันธ์ คะเซนทร์ชาติ. สไตล์การเรียนรู้และสภาวะเอกลักษณ์แห่งตนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในจังหวัดนครราชสีมา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2544.
- ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์. การใช้ SPSS เพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล. 2548.
<<http://www.watpon.com/spss/>> 2548.



- ประวิตร ชูศิลป์. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) กับจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์. 2542.
<kb.psu.ac.th/psukb/bitstream/2010/6409/3/References.pdf> 2555.
- ประสาธ อิศรปริดา. สารัตถะจิตวิทยาการศึกษา. ภาพลื่นจู้ : ประสานการพิมพ์, 2547.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง, 2551.
- ปราณี กองจินดา. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้คู่มือครู. วิทยานิพนธ์ ค.ม. อุษยา : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, 2547.
- ปจรียา ปะดุกา. ความสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการเรียนของนักศึกษา กับพฤติกรรมการสอนของอาจารย์ที่นักศึกษาคาดหวังคณะเทคโนโลยีการเกษตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรีวิทยาเขตปทุมธานี. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2551.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2540.
- _____. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2543.
- _____. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2543.
- พัชรา ทศนวิจิตรวงศ์. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์. ปรียญาณีพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2540.
- เพ็ญศรี จันทร์ดวง. วรรณลักษณะวิจารณ์ เล่ม 1. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ., 2545.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยาวิธีทางวิชาคณิตศาสตร์.
นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2537.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem - Based Learning).
วิชาการ, 2545.
- ยุพิน พิพิธกุล. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2539.
- _____. การเรียนการสอนคณิตศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.
- _____. โครงการคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : แม็ค, 2544.
- ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมไทยฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. พิมพ์ครั้งที่ 6.
กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์, 2546.
- ลักขณา สรวิวัฒน์. การคิด. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2549.
- ล้วน สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2538.



- ล้วน สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2543.
- วิฒนาพร ระงับทุกข์. แผนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : แอลทีเพรส, 2542.
- _____. การสอนภาษาไทยระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2545.
- _____. แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ : แอลทีเพรส, 2542.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. นวัตกรรมตามแนวคิดแบบ Backward Design. พิมพ์ครั้งที่ 3. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2553.
- _____. นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ช่างทอง, 2549.
- _____. พัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545.
- วีระ สดสังข์. การคิดวิเคราะห์. 2550.
- <www.sisaketedu1.go.th/ninebord/view.php?id=13054> 8 พฤษภาคม 2556.
- วารุณี ถิ่นโชคดี. การวิเคราะห์อิทธิพลปฏิสัมพันธ์ที่มีตัวแปรปรับหนึ่งตัวโดยใช้กลยุทธ์กลุ่มพหุในลิสรล. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2540.
- ศราวุธ ไตรยราช. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานกรมสามัญศึกษาจังหวัดนครพนมที่มีความถนัดทางการเรียนและสไตล์การเรียนรู้แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2546.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. การวิเคราะห์พหุระดับ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- _____. การวิเคราะห์พหุระดับ MULTI-LEVEL ANALYSIS. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- ศิรินทร วิทยะสิรินนท์. ทักษะการคิดในวิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด, 2544.
- ศุภิสรา โททอง. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการสอนตามคู่มือของสสวท. กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง การวัดความยาวในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2547.
- สมนึก ภัททิยธนี. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2544.
- _____. เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2547.
- _____. การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2551.
- _____. เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กทม. : ประสานการพิมพ์, 2551.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. เอกสารประกอบการสอนวิชาการวิจัยการศึกษาเบื้องต้น. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2546.



- สมพร เชื้อพันธ์. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้วิธีจัดการเรียนการสอนแบบสร้างความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ. 2550. <www.thaiedresearch.org/result.php> 2556.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. ผลการสอบ GAT/PAT ปีการศึกษา 2551 (Admissions ปีการศึกษา 2551) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2551.
- สุกัญญา ลีธีระ. ผลการฝึกความสามารถทางสมองด้านการคิดวิเคราะห์ในทฤษฎี้อยู่ด้านการคิดตามแนวทฤษฎีเซาว์ปัญญาของสเตอร์นเบอร์กที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2549.
- สุวิทย์ มูลคำ. วิธีการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2542.
- _____. การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิด. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2547.
- _____. วิธีการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2545.
- _____. กลยุทธ์การสอนคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์, 2547.
- สุวัฒน์ วิวัฒน์านนท์. รูปแบบการพัฒนาทักษะการอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนของนักเรียนโรงเรียนบางกะปิ. กรุงเทพฯ : โรงเรียนบางกะปิ, 2550.
- สุพิตร อินตุ้ม. รูปแบบการเรียนและลักษณะบางประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2547.
- สุนทรพจน์ ดำรงค์พานิช. สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- _____. โมเดลการจัดลำดับความสำคัญเชิงสาเหตุของอัตมโนทัศน์วิชาการอัตมโนทัศน์ไม่ใช่วิชาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการวิเคราะห์กลุ่มพหุ. วิทยานิพนธ์ ค.ด. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- _____. สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- _____. โปรแกรมMplusกับการวิเคราะห์ข้อมูลทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- สุนันท์ สีพาย. อิทธิพลกำกับของสไตล์การเรียนในโมเดลสมการโครงสร้างพระดัดปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ระบบจำนวนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. วิทยานิพนธ์ ป.ด. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2555.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือครูสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพิ่มเติม กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2552.



- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. คู่มือแนะนำการใช้งาน The Geometer's Sketchpad ซอฟต์แวร์สำรวจเชิงคณิตศาสตร์เรขาคณิตพลวัต. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ, 2553.
- _____. โปรแกรม Mplus กับการวิเคราะห์ข้อมูลทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2554.
- _____. คู่มือวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ครูสภาลาดพร้าว, 2546.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในการอ่านคิดวิเคราะห์เขียนและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟิก, 2548.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. ในหลวงกับการศึกษาไทย : ท้าทศวรรษสิริราชสมบัติ. กรุงเทพฯ : อมรินทร์ปรินติ้งแอนด์พับ ลิชซิ่ง, 2540.
- _____. แนวการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ครูสภา, 2541.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2552.
- อนันต์ โพธิ์ถาวร. ศึกษาสไตล์การเรียนรู้ที่เป็นตัวบ่งชี้ความสำเร็จในการเรียนวิชาแคลคูลัส 2 ของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัยที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์แตกต่างกัน. ม.ป.ท. : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย, 2550.
- อรุณี สุพรรณพงศ์. การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์แบบสร้างสรรค์สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยวิธีสอนแบบค้นพบด้วยการแนะแนวทาง เรื่อง เส้นตรงและมุมความยาว พื้นที่และปริมาตรระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2545.
- อารีรัตน์ ขวัญทะเล. การศึกษาผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่องจำนวนและตัวเลขของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยการทำโครงการคณิตศาสตร์. ปริญญาโท กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2546.
- อารีย์ คงสวัสดิ์. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อมั่นในการเรียนคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2544
- อังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2539.
- อัญชญา โพธิ์พลากร. การพัฒนาชุดกิจกรรมคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ด้วยการเรียนแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2545.
- Allport, W. G. Historical Foundations. In Martin Fishbein. Readings in Attitude Theory and Measurement. New York : John Wiley & Sons., 1967.
- Anastasi, A. Individual Differences. 2nd ed. New York : John Wiley and Sons, 1965.



- Andersson, G. and V. Westin. "Understanding tinnitus distress: introducing the concepts of moderators and mediators," Int J Audiol. 47(2) : 178-183 ; November, 2008.
- Atkinson, J. W. An Introduction to Motivation. New York : American Borrd Company, 1991.
- Autin, D. A. "Effect of Cooperative Learning in Finite Mathematics on Student Achivement and Attitude," Dissertation Abstracts International. 56(ฉบับที่) : 3868-A : April, 1996.
- Baljinder, A. l. and others. The Influence of Emotional Intelligence and Learning Style on Student's Academic Achievement. 2009. <www.scribd.com/The-Influence-of-Emotional-Intelligen> 2012.
- Baron, R. M. and D. A. Kenny. "The Moderator-mediator Variable Distinction In Social Psychological Research: Conceptual, Strategic, and Statistical Considerations," Journal of Personality and Social Psychology. 51(16) : 1173-1182 ; December, 1986.
- Bauer, D. J., K. J. Preacher and K. M. Gil. "Conceptualizing and Testing Random Indirect Effect and Moderated Mediation In Multilevel Models: New Procedures and Recommendation," Psychological Methods. 11(2) : 142-163, 2006.
- Bauman, A. E., J.F. Sallis, D.A. Dzewaltowski and N. Owen. "Toward a Better Understanding of the Influences on Physical Activity: The Role of Determinants, Correlates, Causal Variables, Mediators, Moderators, and Confounders," Am J Prev Med. 23(2) : 5-14 ; August, 2002.
- Baykul, Y. "A Validity and Reliability Study of Grasha-Riechman Student Learning Style Scale," International Journal of Sciences. 5(3) : 177-183, 2010.
- Bennett, J. A. "Mediator and Moderator Variables in the Nursing Research: Conceptual and Statistical Differences," Research in Nursing and Health. 23(5) : 415-420 ; October, 2003.
- Bittinger, J. N. and J. E. Smith. "Mediating and Moderating Effect of Stress Perception and Situation Type on Coping Responses in Women with Disordered Eating," Eating Behaviors. 4(1) : 89-106, 2003.
- Bloom, B. S. Harman Characteristics and School Learning. New York : McGraw-Hill, 1976.
- Bloom, B. S. Human Characteristics and School Learning. 2nd ed. New York : Mc Graw-Hill Book Company, 1982.



- Breitborde, N. J and others. Mediators And Moderators in Early Intervention Research. Early Inter Psychiatry. 4(2) : 143-152 ; May, 2001.
- Bryk, A. S. and S. W. Raudenbush. Hierarchical Linear Models: Applications and Data Analysis Methods. London : Sage Publications, 1996.
- Byrne, B. M. Structural Equation Modeling with LISREL, PRELIS and SIMPLIS: Basic Concepts, Applications and Programming. Mahwah, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates, 1998.
- Caldwell, G. P. and D.W. Ginther. “WDifferences in Learning Styles of Low Socioeconomic Status for Low and High Achievers,” Education. 117(1) : 141-147, 1996.
- Calvano, B. J. “The Influence of Student Learning Styles on the Mathematios Achievement of Middle School Student,” Dissertation Abstracts. 6(1) : 45-54, 1985.
- Canfield, A. A. Learning Style Inventory. 2nd ed. California : Western Psychological Services, 1992.
- Canfield, E. and S. Lafferty. Learning Styles Inventory. Detroit : Humanics Media Liberty Drawer, 1970.
- Cassidy, S. and P. Eachus. “Learning Style, Academic Belief Systems, Self-report student Proficiency and Academic Achievement in Higher Education,” Educational Psychollogy. 20(3) : 307-322 ; July, 2000.
- Clark-Thayer, S. The Relationship of The Knowledge of Student-perceived Learning Style Preferences and Study Habits and Attitudes to Achievement of College Freshmen In a Small Urban University. 1987. < <http://www.books.google.co.th/books?isbn=089789703X>> 2012.
- Curry, L. and Curry, A. “Patterns of Learning Style Across Selected Medical Specialties,” Educational psychology. 11(3-4) : 247-277, 1991.
- David L. M. and J. Martin. “Et’ Learning Styles on Academic Achievement and Their Perceptions of Two Methods of Instruction,” Journal of Agricultural Education. 35(1) : 105-109, 1994.
- Davis, B. G. Tools for Teaching. San Francisco : Jossey-Bass, 1993.
- Diamantopoulos, A. and J.A. Sigauw. Introducing LISREL. London : Sage Publications, 2000.
- Dubrin, A.J. Applying Psychology: Individual and Organizational Effectiveness. New Jersey : Prentice-Hall, 1994.
- Dunn, R. and K. Dunn. Teaching Elementary Students Through Individual Learning Styles : Practical Approaches For Grades 3-6. Needham Heights, MA : Allyn & Bacon, 1992.



- Dunn, R. and K. Dunn. Teaching Secondary Students Through Their Individual Learning Style: Practical Approaches for Grades 7-12. Massachusetts : A Division of Simon & Schuster, 1993.
- Dunn, R., J.S. Beaudry, and A. Kalvas. "Survey of Research on Learning Style," Educational Leadership. 46(12) : 50 – 58 ; February, 1989.
- Dunne, D. W. and others. "Identification and Partial Purification of an Antigen (Omegal) from Schistosoma Mansoni Eggs which Putatively Hepatotoxic in T Cell Deprived mice, Transactions of the Royal," Society of Tropical Medicine and Hygiene. 75(1) : 54 -71, 1981.
- Edwards, J. R. and L. S. Lambert. "Methods for Integrating Moderation and Mediation : A General Analytical Using Moderated Path Analysis," Psychological Methods. 12(1) : 1-22, 2007.
- Eysenck, H. J., W. Arnold and Meili. Encyclopedia of Psychology Vol 1. London : Herder and Herder, 1972.
- Felder, R. M. "Reaching the Second Tier: Learning and Teaching Styles in College Science Education," J. Coll. Sci. Teaching. 23(5) : 286-290, 1993.
- Felder, R. M. and L. K. Silverman. "Learning and Teaching Styles in Engineering Education," Engineering Education. 78(7) : 152, 1988.
- Flaughter, R. L. and D. A. Rock. "A Multiple Moderator Approach to The Identification of Over – and under Achieve," Journal of Educational Measurement. 6(4) : 207-218 ; January, 1969.
- Frazier P. A., A. P. Tix and K. E. Barron. "Testing Moderator and Mediator Effect in Counseling Psychology Research," Journal of Counseling Psychology. 51(1) : 115-134, 2004.
- Frederiksen, N. and S. D. Melville. "Differential Predictability In The use of Test Scores," Educational and Psychological Measurement. 14 : 647-656, 1954.
- Gagne', R., L. Briggs and W. Wager. Principles of Instructional Design. 4th Ed. Fort Worth, TX : HBJ College Publishers, 1992.
- George, A. M. and E. S. Randall. Advanced Structural Equation Modeling. Lawrence Erlbaum Associates. New Jersey : Publishers Mahwah, 1996.
- Ghiselli, E. E. "Differentiation of Individuals in Terms of Their Predictability," Journal of Applied Psychology. 40 : 374-377, 1956.
- Glasman, N. S. and I. Biniaminov. "Input – output Analysis of Schools," Review of Education Research. 51(4) : 509-539, 1981.



- Gonzalez-Pienda, J. A. and others. A Structural Equation Model of Parental Involvement, Motivation and Aptitudinal Characteristics, and Achievement: Structural Equation Modeling. New Jersey : s.n., 2002.
- Good, C. V. Dictionary of Education. 3rd ed. New York : McGraw –Hill, 1973.
- Good, T. L. “Classroom Research : A decade of program,” Educational Psychologist. 3(5) : 127 – 144, 1989
- Graf, S. and T. C. Lui. “Interactions Between Students’ Learning Styles, Achievement and Behavior in Mismatched Courses,” In Kinshuk,D.G. Sampson, J.M.Spector,P.Isaias, and D. Ifenthaler(Eds), Proceedings of the IADIS International Conference on Cognition and Exploratory Learning in the Digital Age. Freiburg, Germany : IADIS Press, 2008.
- Grasha, A. and S. Reichman. Student Learning Styles Questionnaire. Ohio : Faculty Resource Center, University of Cincinnati, 1975a.
- . Workshop Handout on Learning Styles. Ohio : Faculty Research Center, University of Cincinnati, 1975b.
- Gregorce, A. F. “Learning/Teaching Style : Potent Forces Behind Them,” Education Leadership. 36(5) : 234, 1979.
- Grooms, R. R. and N. S. Endler. “The Effect of Anxiety on Academic Achievement,” Journal of Educational Psychology. 51(14) : 299–304 ; January, 1960.
- Hair, J. F. and others. Multivariate Data Analysis. NJ : Prentice-Hall, 1998.
- Haladyna and Shaughnessy. “Correlates of Class Attitude Toward Science,” Journal of Research in Science Teaching. 20(4) : 311–324, 1982.
- Harnischfeger, A. and D. E. Wiley. “Conceptual Issues in Model of School; Learning,” Journal of Curriculum Studies. 10(3) : 215-231 ; Semtember, 1978.
- Herman, J. M. “A Questionnaire Measures of Achievement Motivation,” Journal of Applied Psychology. 41(4) : 579-588 ; April, 1970.
- Hill, J. Cognitive Style Interest Inventory. Bloomfield Hills, MI : Oakland Community College, 1976.
- Hinshaw, S. P. “Moderators and Mediators of Treatment outcome for Youth with ADHD: Understanding for Whom and How Interventions Work,” J PediatrPsychol. 26(2) : 450-457 ; April, 2007.
- Hlawaty, H. “Lerner and Learning Styles A Comparative Analysis of the Learning Styles of German Adolescents by Age, Gender, and Academic Achievement Level,” European Education. 40(4) : 23–45, 2008.



- Holmbeck, G. N. "To word Terminological, Conceptual, and Statistical Carity in the Study of Mediators and Moderators: Examples From the Child-Clinical and Pediatric Psychology literatures," Journal of Consulting and Clinical Psychology. 65(4) : 599-610, 1997.
- Honey, P. and A. Mumford. The Manual of Learning Styles. 2rd ed. Maidenhead, Berk : Peter Honey. 1986.
- . The Manual of Learning Styles. 3rd ed. Maidenhead, Berks : Peter Honey, 1992.
- Hong, E., and B. K.Suh. "An Analysis of Change in Korean-American and Korian Students' Learning Styles," Psychological Reports. 76(ฉบับที่ป : 691-699, 1995.
- Hunt, D. E. "Learning Style and the Interdependence of Practice and Theory," Phi Delta Kappan. 69(12) : 647-649, 1981.
- Hunt, D. E. and others. Assessing Conceptual Level by the Paragraph Completion Method. Toronto : Ontario Institute for Studies in Education, 1978.
- Hunter, S. C. and others. "Psychosocial mediators and Moderators of the Effect of Peer Victimization upon Depressive symptomatology," J Child Psychol Psychiatry. 362(11) : 986-993 ; March, 2010.
- Jaccard, J. and C.K. Wan. "Measurement Error in the Analysis of Interaction Effects Between Continuous Predictors Using Multiple Regression: Multiple Indicator and Structural Equation Approaches," Psychological Bullentin. 117(2) : 348- 357 ; March, 1995.
- John, R. B. How to Love Your Life. America : Publishing In The United States of America, 1989.
- Joreskog, K. G. and D. Sorbom. LISREL 7 : User's Reference Guide. Chicago : Scienctific Software, 1989.
- Kappe, F. R. and others. "A Predictive Validity study of the Learning Style Questionnaire (LSQ) using Multiple, Specific Learning Criteria," Learning and Individual Differences. 19(4) : 464, 2009.
- Kaufmann, A. "The Explorer and the Assimilator: A Cognitive Style Distinction And Its Potential Implications for Innovative Problem Solving," Educational Research. 23(3) : 101-108 ; August, 1979.
- Keefe, J. W. and B. G. Ferrell. "Developing a Defensible Learning Style Paradigm," Educational Leadership. 48(2) : 57 – 61, 1990.
- Keefe, J. W. and J.S. Monks. Learning Style Profile Examiners' Manual. Reston, VA : National Association of Secondary School Principal, 1986.



- Kemp, J., G. Morrison. and S. Ross. Designing Effective Instruction. New York : Macmillan College Publishing Company, 1998.
- Kemp, J. E. The Instructional Design Process. New York : Harper and Row, 1985.
- Kenny, A. D. Measuring Model Fit. Florida : Unpublished Paper, University of Connecticut, 2011.
- Kolb, D. A. Experiential Learning : Experience as The Source of Learning and Development. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, Inc, 1984.
- . Learning Style Inventory. 3rd ed. Boston : Hay/McBer, 1999.
- . The Kolb Learning Style Inventory. Version 3.1. Boston : Technical Specifications, 2005.
- Lawrenz, F. “Student Perception of The Classroom,” Learning Environment in Biology, Chemistry, and physics,” Journal of Research in Science Teaching. 13(4) : 315-323 ; July, 1976.
- Li, F., Harmer and others. “Approaches to Testing Interaction Effect using Structural Equation Modeling Methodology,” Multivariate Behavioral Research. 33(1) : 1-39 ; June, 1998.
- Lubinski, D. and L. G. Humphreys. “Assessing Spurious "Moderator Effects": Illustrated Substantively with the Hypothesized ("synergistic") Relation Between Spatial and Mathematical Ability,” Psychological Bulletin. 107(3) : 385-393 ; May, 1990.
- Marsh, H. W., Z. Wen and Hau. Kit-Tai. Structural Equation Models of Latent Interactions: Evaluation of Alternative Estimation Strategies and Indicator Construction,” Psychological Methods. 9(3) : 275-300, 2004.
- Marry, E. J. Motivation and Emation. New Jersey : Englewood Cliff, Prentice Hall, Inc., 1964.
- Mclachlan and Pell. Finite Mixture Models. New York : John Wiley, 2000.
- Mears, M. J. “The Effects of Cooperative Learning Strategies on Mathematics Achievement and Attitudes in Collage Algebra Classes. 1996.
<<http://www.artpracticeasresearch.wikischolars.columbia.edu/Ronald+M>> 2012.
- Moors, R. H., and S. M. Bernice. “Classroom Social Climate and student Aences and Grades,” Journal of Education Psychology. 90(4) : 670-681, 1978.
- Morrison, A. M. and M. A. Von Gllnow. Woman and Minorities in Management. S.l. : American Psychologist, 1995.



- Muller, D., C. M. Judd and V. Y. Yzerbyt. "When Moderation Is Mediated and Mediation Is Moderated," Journal of Personality and Social Psychology. 89(6) : 852-863, 2005.
- Muthen, L. K. and B. O. Muthen. Mplus User's Guide, Statistical Analysis With Latent Variables. 6rd ed. Los Angeles, CA : Muthen & Muthen, 2009.
- Naimie, Z. and others. "Do You Think Your Match is Made In Heaven? Teaching Styles/Learning Styles Match and Mismatch Revisited," Procedia Social and Behavioral Science. 2(2) : 349-353, 2010.
- Naiyapatana. Ong-Art. Assessing Differential Effectiveness of Illinois Public Middle Schools Using Two-level Hierarchical Linear Model. Dissertation of Doctor of Ohilosophy. U.S.A. : Department of Educational Administration and Foudation. Lllinois State University, 1999.
- Page, G. T., J. B. Thomas and A. R. Marchall. International Dictionary of Education. Great Britain : The Anchor Press Ltd, 1977.
- Palardy, G. J. The Multilevel Crossed Random Effects Growth Model with Applications for Estimating Teacher and School Effects : Issues and Extensions. 2003.
<<http://www.education.ucr.edu/pdf/faculty/palardy/Palardy9.pdf>> 2012.
- Pallapu, P. P. Study of Undergraduate Student's Learning Styles. A Dissertation Submitted to the Graduate Faculty of Auburn University for Degree of Doctor of Education. s.l. : s.n., 2008
- Penger, S., M. Tekavcic and V. Dimovski. "Meta-Analysis and Empirical Research Of Learning Style Theories in Higher Education: The Case of Slovenia," Journal of College Teaching and Learning. 5(11) : 41-49, 2008.
- Peterson, E. R. and others. Researching the Psychology of Cognitive Style And Learning Style: Is there Really a Future? Learning and Individual Differences. S.l. : s.n., 2009.
- Ralph, A. T., E. Fred and W. Zhao. "How Student Achievement is Related to Student Behaviors and Learning Style Preferences," International Journal of Education Research. 5(2) : 110 ; Summer, 2010.
- Rayner, S., and R. Riding. Cognitive Style and School Refusal. 2011.
<www.docstoc.com/.../Introduction-to-Financial-Accountin> 2012.
- Rezler, A. G. and V. Rezmovic. "The Learning Preference Inventory," Journal of Applied Health. 1(1) : 28 - 34, 1984.



- Rose, B. M. and others. "Mediator and Moderator Effects in Developmental and Behavioral Pediatric Research," J Dev Behav Pediatr. 25(1) : 58-67 ; February, 2004.
- Rowntree, D. A. Dictionary of Education. London : Harper & Row, 1981.
- Salin, R. "Impacts of Learning Styles and Computer Skill on Adult Students' Learning Styles," he Turkish Online Journal of Educational Technology. 9(2) : 26-29, 2010.
- Schiefele, U. and M. Csikszentmihalyi. "Motivation and Ability as Factors in Mathematics Experience and Achievement," Journal for research in Mathematics Education. 26(2) : 163-181, 1995.
- Schmeck, R. R. and others. Development Assessing Individual Differences in Learning Processes. 1977.
<<http://www.conservancy.umn.edu/handle/98563>> 2012.
- Schumacker, R. E. and R. G. Lomax. A Beginner's Guide to Structural Equation Modeling. Lawrence Erlbaum Associates : Inc., Publishers, 2002.
- Shaughnessy, T. "Determinants of Layoff Announcements Following M&As: An Empirical Investigation," Strategic Management Journal. 19(10) : 989-999, 1998.
- Shaw, M. E. and J. M. Wright. Scales for the Measurement of Attitudes. NY : McGraw Hill, 1967.
- Smith, L. H. and J. S. "Renzulli, Learning Style Preferences : A Practical Approach for Classroom Teachers," Theory Into Practice. 23(1) : 44 - 50 ; August, 1984.
- Snijders, T. A. B. and R. J. Bosker. Multilevel Analysis :And Introduction to Basic and Advance Multilevel Modeling. London : Sage Publications, 1993.
- Soylu M. Y. and B. Akkoyunlu. "The Effect of Learning Styles on Achievement In Deferent Learning Environments," The Turkish Online Journal of Education Technology. 7(3) : 43-56, 2002.
- Susan, C. T. "The Relationship of the Knowledge of Student Perceived Learning Styles Preferences, and Study Habit and Attitudes to Achievement of College Freshmen in Small, Urban University," Dissertation Abstracts International. 48(4) : 872-A, 1987.
- Terregrossa, R. A., F. Englander and Z. Wang. Student Behavioral Choices Influencing Performance in Introductory Microeconomics. 2010.
<http://www.tlri.org.nz/sites/default/.../9276_summaryreport.pdf> 2012.



- Thurstone, L. L. Attitude Theory and Measurement. New York : John Wiley and Sons, 1964.
- Triandis, H. C. Attitude and Attitude Change. New York : John W. and Sons, 1971.
- Walberg, J. H. "Psychological Model of Educational Performance : A Theoretical Synthesis of Constructs," in the Theoretical and Conceptual of Instructinal Design. New York : Nichols Publishing Co, 1990.
- Wang, M. l. and G. C. Jin. Learning Styles and English Teaching. 2008. <<http://www.sutir.sut.ac.th:8080/sutir/bitstream/123456789/.../fulltext.pdf>> 2010.
- Wilkins, J. L. M. "Mathematics and Science Self-Concept: An International Investigation," The Journal of Experimental Education. 72(4) : 331-346 ; August, 2004.
- Wintergerst, A. C., A. D.Capua and R. C. Itzen. "The Construct Validity of one Learning Styles Instrument," System. 29(3) : 385-403 ; September, 2001.
- Wood, A. D. and M. J. Langevin. "Moderating The Prediction of Grades In Freshman Engineering," Journal of Educational Measurement. 9(4) : 311-320, 1972.
- Yamane, T. Statistics, An Introductory Analysis. 2nd Ed. New York : Harper and Row, 1970.
- Yu, C. Y., and B. O. Muthen. "Evaluation of Model Fit Indices for Latent Variable Models with Categorical and Continuous Outcomes," Technical Report. 64(4) : 295-310 ; April, 2002.
- Zedeck, S. "Problems with the use of "moderator" variables," Psychological Bulletin. 76(4) : 295-310 ; October, 1971.
- Zona, M. T. "Personal Styles ; Educational Chaeacteristic and Career Exzperience Assocoate with Adult Learning Styles in Social Work Efucation," Dissertation Abstracts International. 41(1) : 1435-A, 1980.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ



รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ สมนึก ภัททธิณี ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
2. รองศาสตราจารย์ เทียง ภูมิสะอาด(วท.ม.)คณิตศาสตร์ ภาควิชาคณิตศาสตร์
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น
3. รองศาสตราจารย์ ศิริพร พัสตร(ศศ.ม.)การสอนคณิตศาสตร์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
4. อาจารย์ ดร.ทัศน์ศิริรินทร์ สว่างบุญ(ค.ด.) วัดและประเมินผล ภาควิชาวิจัยและพัฒนา
การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
5. อาจารย์ธัญญา อีระอกนิษฐ์ สาขา จิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี



ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนน 30 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที
2. เนื้อหาของข้อสอบประกอบด้วย เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ในวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน
3. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวด้วยเครื่องหมาย \times ลงใน () ของกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง ถ้านักเรียนต้องการตอบข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ 0. ก ข ค ง

(\times) () () ()

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก เป็นข้อ ค

ก ข ค ง

(\times) () (\times) () =



1. ดินสอราคาโหลละ อัตราส่วนของ บาท 18 ดินสอเป็นแท่ง ต่อจำนวนเงินเป็นบาทคือข้อใด
ก 1 : 18 ข 12 : 18 ค 18 : 1 ง 18 : 12
2. ฝนตกสูง 183 เซนติเมตร หนัก 75 กิโลกรัม เขียนอัตราส่วนความสูงเป็นเซนติเมตรต่อน้ำหนักเป็น กิโลกรัม ของฝนคือข้อใด
ก 183 : 75 ข 75 : 183 ค 183 : เซนติเมตร 75 : น้ำหนัก

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 3 - 4 ในการผสมคอนกรีตซึ่งประกอบด้วย ปูนซีเมนต์ ทราย หินและน้ำ ช่างผสมคอนกรีตโดยใช้อัตราส่วน 1 : 5 : 4 : 2

3. อัตราส่วนของปริมาณทรายต่อปริมาณส่วนผสมทั้งหมดคือข้อใด
ก 5 : 12 ข 4 : 8 ค 1 : 12 ง 6 : 6
4. อัตราส่วนของปริมาณหินต่อปริมาณทรายต่อปริมาณน้ำคือข้อใด
ก 1:2 : 4 ข 2: 5:1 ค 1 : 5: 4 ง 4: 5 : 2
5. อัตราส่วนใดเท่ากับ 3 : 7
ก 10 : 21 ข 15 : 36 ค 12 : 30 ง 18 : 42
6. อัตราส่วนคู่ใดเท่ากัน
ก 2 : 3 กับ 3 : 2 ข 12 : 15 กับ 22 : 32 ค 4 : 6 กับ 12 : 18 ง 14 : 28 กับ 20 : 36
7. อัตราส่วนใดเท่ากับ 3 : 4
ก 4 : 3 ข 6 : 8 ค 5 : 6 ง 7 : 8

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้ว ตอบคำถาม ข้อ 8 - 9

8. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
ก ข้อ ก และ ง ผิด ข ข้อ ข และ ง ผิด ค ถูกทุกข้อ ง ข้อ ก ถูก
9. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
ก ข้อ ค และ ง ผิด ข ข้อ ค ผิด ค ข้อ ข ผิด ง ข้อ ก ผิด
10. ข้อใดกล่าวถูกต้อง
ก $\frac{5}{8} = 62.50\%$ ข $\frac{7}{10} = 7\%$ ค $\frac{1}{16} = 62.52\%$ ง $\frac{1}{4} = 250\%$

11. จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้
A คือ อัตราส่วน 18 : 27 = 6 : 9
B คือ อัตราส่วน 1 : 4 = 9 : 35



ข้อใดกล่าวถูกต้อง

ก A และ B ผิด ข A ผิด B ถูก ค A ถูก B ผิด ง A และ B ถูก

12. ข้อใดเป็นอัตราส่วนที่เท่ากัน

ก $10:18 = 5:6$ ข $2:3 = 16:25$ ค $2:4 = 10:20$ ง $12:14 = 13:15$

13 ส่วนสูงของ . ก : ข = 2 : 3 และส่วนสูงของ ค : ข = 3 : 5 จงหาอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบ ส่วนสูงของ ก : ข : ค

ก 9 : 15 : 12 ข 10 : 15 : 9 ค 9 : 15 : 10 ง 10 : 12 : 15

14. ถ้า $x : y = 5 : 3$ และ $y : z = 4 : 3$ แล้ว $x : y : z$ คือข้อใด

ก 20 : 15 : 12 ข 20 : 12 : 10 ค 20 : 14 : 12 ง 20 : 12 : 9

15. ถ้า $a : b = 3 : 5$ และ $b : c = 5 : 6$ แล้ว $a : b : c$ คือข้อใด

ก 3 : 15 : 12 ข 6 : 5 : 3 ค 3 : 8 : 11 ง 3 : 5 : 6

16 ถ้า $\frac{m}{6} = \frac{8}{12}$ แล้ว m คือข้อใด

ก 4 ข 6 ค 5 ง 7

17 ถ้า $\frac{3}{4} = \frac{16}{a}$ แล้ว a คือข้อใด

ก $\frac{63}{3}$ ข $\frac{67}{3}$ ค $\frac{64}{3}$ ง $\frac{68}{3}$

18. ถ้า $\frac{x}{9} = \frac{2}{3}$ แล้ว x คือข้อใด

ก 4 ข 6 ค 5 ง 7

19. ถ้า $\frac{0.6}{0.8} = \frac{x}{4.2}$ แล้ว x คือข้อใด

ก 3.15 ข 3.35 ค 3.25 ง 3.45

20. รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปหนึ่งมีความยาวของ ด้านกว้างต่อด้านยาวเป็นอัตราส่วน 5 : 7 ถ้ารูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ารูปนี้มีด้านยาว 56 เซนติเมตร จงหาความยาวเส้นรอบรูปของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า

ก 172 ซม. ข 192 ซม. ค 182 ซม. ง 212 ซม.

21. ในการสอบครั้งหนึ่งอัตราส่วนของคะแนนเล็ก ต่อคะแนนของใหญ่เป็น 3 : 4 และอัตราส่วนคะแนนของเล็กต่อคะแนน ของกลางเป็น 5 : 6 จงหาอัตราส่วนคะแนนของใหญ่ ต่อคะแนนของกลางเป็นข้อใด

ก 30 : 60 ข 20 : 18 ค 40 : 60 ง 36 : 24

22. พี่น้อง 3 คน คนโตและคนกลางมีอายุใน อัตราส่วน 7: 6 คน เล็กและคนกลางมีอายุ ในอัตราส่วน 3 : 4 ถ้าคนเล็กอายุ 9 ปี จงหาอายุของคนโต และคนกลาง

ก 14 ปีและ 12 ปี ข 7 ปีและ 4 ปี ค 10 ปีและ 12 ปี ง 16 ปีและ 14 ปี



23.รถยนต์คันหนึ่งแล่นจากเมืองหนึ่งไปยังอีกเมืองหนึ่งซึ่งอยู่ห่างกัน 720 กิโลเมตร ใช้เวลา 9 ชั่วโมง จงหาว่า เมื่อแล่นไป 3 ชั่วโมง จะได้ระยะทางกี่กิโลเมตร

- ก. 210 กิโลเมตร ข 240 กิโลเมตร ค 260 กิโลเมตร ง 230 กิโลเมตร

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้ว ตอบคำถาม ข้อ 24 - 26

ก 80% เขียนในรูปอัตราส่วนคือ 4:5

ข 12% เขียนในรูปอัตราส่วนคือ 1:5

ค $\frac{120}{100} = 120\%$

ง. 5% ของ 80 เท่ากับ 5

จ 225 คิดเป็นร้อยละ 12 ของ 1,875

24 ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก ถูก ข และ ก ข้อ ข ข้อ ก และ ค ถูก ค ข้อ ก และ ข ผิด ง ข้อ ก และ ค ผิด

25.ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก ข้อ ก ผิด ข ข้อ ง ผิด ค ข้อ ค ผิด ง ข้อ จ ผิด

26.ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก ข้อ ก และ ง ถูก ข ข้อ ก และ จ ผิด ค ข้อ ก และ ง ผิด ง ข้อ ก และ จ ถูก

27. แก้วและสร้อยมีเงินเป็นอัตราส่วน 4 : 5 ถ้าแก้วมีเงิน 1,000 บาท สร้อยจะมีเงินกี่บาท

- ก. 1,254 บาท ข. 1,250 บาท ค. 1,245 บาท ง. 1,251 บาท

28.อัตราส่วนของนักเรียนชายต่อนักเรียนหญิง เป็น 3: 4 ถ้านักเรียนชายมี 450 คน นักเรียนหญิงมีกี่คน

- ก. 600 คน ข. 400 คน ค. 500 คน ง. 300 คน

29.ชายคนหนึ่งได้รับรางวัลจากการชิงโชค เป็นเงิน 25,000 จ่ายร้อยละ ที่ ณ ถูกหักภาษี บาท

2.5 เขาได้รับเงินจากการรับรางวัลเท่าไร

- ก 24,225 บาท ข 24,375 บาท ค 24,265 บาท ง 24,385 บาท

30.เด็กชายรัชชานนท์ ฝากเงินไว้กับธนาคาร 5,000 บาท อัตราดอกเบี้ย ร้อยละ 2 ต่อปีและไม่หักภาษีดอกเบี้ยเงินฝากไว้นาน 2 ปี ถ้าธนาคารคิดดอกเบี้ยทบต้นทุกปี จงหาว่าเขาจะได้รับเงินเท่าไร

- ก 5,200 บาท ข 5,204 บาท ค 5,202 บาท ง 5,205 บาท



แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ คะแนน 30 คะแนน ใช้เวลา 60 นาที
2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวด้วยเครื่องหมาย \times ลงใน () ของกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง ถ้านักเรียนต้องการตอบข้อ ก ให้ทำดังนี้

ข้อ 0. ก ข ค ง

(\times) () () ()

ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบจากข้อ ก เป็นข้อ ค

ก ข ค ง

(\times) () (~~\times~~) ()



คำชี้แจง พิจารณาภาพและข้อความพร้อมกับ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ว่ารูปภาพ ควรแทนด้วย
ข้อความใด ข้อใด จาก ก - ง

1. ไปรษณีย์ \triangle : \rightarrow : ภาพ \triangle

ก. ตู้ใส่จดหมาย : โทรศัพท

ค. จดหมาย : โทรทัศน์

ข. ตู้ใส่จดหมาย : โทรเลข

ง. จดหมาย : กิ่ง

2. \star : น้ำ \rightarrow : ถนน \star

ก. เย็น : ร้อน ค. เรือ : รถยนต์

ข. แก้ว : ล้อ ง. เรือ : คนขับ

3. \heartsuit : ผล \rightarrow : พวง \heartsuit

ก. มะนาว : แอปเปิ้ล

ค. มะม่วง : มะไฟ

ข. มะเฟือง : ทูเรียน

ง. มะขาม : ส้ม

4. \odot : ใบ \rightarrow : อัน \odot

ก. กระจับปี่ : กระจับปี่

ค. หม้อ : จาน

ข. เสื่อ : หมอน

ง. กระจับปี่ : แก้ว

5. มีโซ่ทองคำอยู่ 5 เส้น แต่ละเส้นมีโซ่อยู่ 3 ข้อ ต้องการจะต่อโซ่ทั้ง 5 เส้นนี้ให้เป็นเส้นเดียวกัน
ถามว่าจะต้องต่อโซ่ทั้งหมดกี่ครั้ง



ก. 2 ครั้ง ค. 4 ครั้ง

ข. 3 ครั้ง ง. 5 ครั้ง

6. มีต้นไม้ 100 ต้นเรียงกันเป็นแถวตรงในถนนแห่งหนึ่งโดยระยะทางระหว่างต้นไม้แต่ละต้นจะเท่ากันคือ
25 เมตรถามว่าระยะทางจากต้นไม้ ต้นแรกถึงต้นไม้ที่ 100 เท่ากับเท่าใด

ก. 2,450 เมตร ข. 2,500 เมตร

ค. 2,525 เมตร ง. 2,475 เมตร

7. ผลการแข่งขันปาเป้าครั้งหนึ่งนายแมนปา ลูกดอก 14 ดอกเข้าเป้า ได้คะแนนรวมเป็น 100
คะแนนพอดีถ้า ลูกดอกจะต้องปักอยู่ในช่องคะแนนไหนบ้างโดยแต่ละช่องจะมีลูกดอกไม่ถึง 10 ดอก

ก. ลูกดอกปักที่ 2 และ 8 ค. ลูกดอกปักที่ 6 และ 8

ข. ลูกดอกปักที่ 4 และ 8 ง. ลูกดอกปักที่ 4 , 6 และ 8

8. ถ้าเด็ก 100 คน แข่งเป่ายิงฉุบกันโดยแข่งเป็นคู่ๆแบบ แพ้คัดออก (tournament) ถามว่า
จะได้ผู้ชนะเลิศจะมีการแข่งเป่ายิงฉุบทั้งหมดกี่ครั้ง

ก. 99 ครั้ง ค. 101 ครั้ง

ข. 100 ครั้ง ง. 200 ครั้ง



9. ถ้าคุณหมอบอกให้ยามา 3 เม็ด แล้วบอกให้คุณกินยาทุกๆ ครั้งชั่วโมง คุณต้องใช้เวลานานเท่าไรถึงจะกินยาหมด

ก. 4 ชั่วโมง ค. 2 ชั่วโมง

ข. 3 ชั่วโมง ง. 1 ชั่วโมง

10. นายมากยืนอยู่ตรงบันไดชั้นล่างสุดแล้ว มองขึ้นไปอีก 5 ชั้น จึงจะถึงบันไดชั้นกลาง อยากทราบว่า บันไดมีทั้งหมดกี่ชั้น

ก. 7 ชั้น ค. 9 ชั้น

ข. 8 ชั้น ง. 10 ชั้น

11. วันจันทร์แม่ขายขนมได้ 280 บาท วันอังคารขายได้ 360 บาท วันพุธขายได้ 320 บาท เฉลี่ยแล้วแม่ ขายขนมได้วันละกี่บาท

ก. 320 บาท ค. 340 บาท

ข. 330 บาท ง. 350 บาท

พิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วตอบคำถาม ข้อ 12 - 14

“ **ชวานาผู้ยากจนคนหนึ่งนำเห็ดโคนไปให้ราชาที่ดินโดยไม่คิดค่าอะไร ราชาที่ดินคิดว่าเรามีเงินมากมายแต่ก็ไม่เคยให้อะไรใครกิน ชวานาคณินี้เขามีน้ำใจงาม ต่อไปเราคงหาทางให้คนมากขึ้น ”**

12. ข้อความนี้ น่าจะปรากฏอยู่ในหนังสือประเภทใด

ก. หนังสือนิทาน ค. หนังสือธรรมะ

ข. หนังสือนิยาย ง. หนังสือพิมพ์

13. การกระทำของชวานาทำให้ราชาที่ดินเป็นอย่างไร

ก. เห็นแก่ตัวมากขึ้น ค. รู้น้ำใจของชวานา

ข. ได้ข้อคิดที่ดีๆ ง. ไม่อยากรับของคนจน

14. การกระทำของชวานาตรงกับคำพูดข้อใด

ก. น้ำใสใจจริง ค. น้ำกlingerบอบอน

ข. น้ำนิ่งไหลลึก ง. น้ำขึ้นให้รีบตัก

15. ผู้ใหญ่ 17 คน กับเด็ก 2 คน จะข้ามแม่น้ำแห่งหนึ่ง มีเรือลำหนึ่งจอดอยู่ที่ท่าเรือพร้อมกับสัมภาระ เรือลำนี้จุได้เพียงผู้ใหญ่คนหนึ่ง ถ้าเด็กก็จุได้ 2 คน ถ้ามว่าพวกเขาจะข้ามน้ำกันก็เที่ยวจึงจะหมดทุกคน

ก. 67 เที่ยว ค. 69 เที่ยว

ข. 68 เที่ยว ง. 70 เที่ยว

16. ร้านนมร้านหนึ่งมีโปรโมชันพิเศษ ท่าน สามารถนำขวดนมเปล่า 3 ขวดมาแลกนมขวดใหม่ไปดื่มได้ 1 ขวดทันที ถ้ามว่าถ้านายตะวันมีเงินจำนวนจำกัด สามารถซื้อนมได้เพียง 20 ขวดเท่านั้น ถ้ามว่า นายตะวันจะได้ดื่มนมทั้งหมดกี่ขวด(รวมที่นำไปแลกฟรีด้วย)

ก. 29 ขวด ค. 31 ขวด

ข. 30 ขวด ง. 32 ขวด



17. มีกบหนึ่งตัวตกลงไปในบ่อน้ำลึก 27 เมตร ในเวลากลางวันกบตัวนี้ สามารถปีนขึ้นไปได้ 3 เมตร แต่ในเวลากลางคืนก็จะตกลงไป 2 เมตร ถามว่าต้อง ใช้เวลากี่วันถึงจะออกจากบ่อได้

- ก. 23 วัน ค. 25 วัน
ข. 24 วัน ง. 26 วัน

คำชี้แจง พิจารณาข้อความที่กำหนดให้แล้วตอบคำถาม ข้อ 18 – 19

“แฝกเป็นหญ้าชนิดหนึ่ง ขึ้นเป็นกอ ใบแบน ยาวใช้มุงหลังคา และใช้ทำยา เป็นพืชที่มีระบบรากลึกเมื่อปลูกแล้วจะช่วยรักษา หน้า ดิน พระองค์จึงทรงแนะนำให้นำหญ้า ชนิดนี้ ไปปลูกเป็นชั้นบันได เพื่อเป็นการป้องกันการพังทลายของหน้าดิน เพราะ เมื่อฝนตกลงมาหญ้าแฝกจะช่วยดูดซึมน้ำ ไว้ ไม่ทำให้ดินและน้ำไหลไปสู่ที่อื่น ทำให้ เขตพื้นที่ในแถบนั้นมีความชุ่มชื้น ”

18. พระองค์ในที่นี้หมายถึงใคร

- ก. พระสงฆ์ ค. พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว
ข. พระพุทธรูป ง. ข้าราชการชั้นผู้ใหญ่ในกระทรวงเกษตร

19. ข้อความใดใช้จุดประสงค์ของการปลูกหญ้าแฝก

- ก.ลดการพังทลายของหน้าดิน ค.ช่วยดูดซับน้ำสู่ดิน
ข.ช่วยเสริมรายได้ให้แก่ราษฎร ง.ลดความแห้งแล้ง

คำชี้แจง พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

“ ลิงมีนิสัยซุกซน วิ่งไปเหยียบขาเสือ เสือบอก ให้ขอโทษ แต่ลิงไม่ยอมขอโทษเสือกจึงชวนเพื่อนมารุมกัดลิง ลิงได้รับความเจ็บปวด มากจนทนไม่ไหว จึงยอมขอโทษเสือก ”

20. คำพูดใดตรงกับกรกระทำของลิง

- ก. ไม่รู้จักเข็ดหลาบ ค. ไม่รู้จักเอาตัวรอด
ข. ไม่รู้จักประมาณตนเอง ง. ไม่ดูตาม้าตาเรือ

21. มีเส้นตรงอยู่หนึ่งเส้น ถ้าเราเอาวงกลม 100 วงซึ่งแต่ละวงมีความยาวเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากันคือ 10 เซนติเมตรมาเรียงกันบน เส้นตรงนี้โดยให้เส้นรอบวงของวงกลม วงต่อไปผ่านจุดศูนย์กลางของวงกลมก่อนหน้า ถ้าเรียงวงกลมทั้งหมด 100 วง ความยาว จากขอบซ้ายมือสุดจนถึงขอบขวามือสุดจะเท่ากับกี่เซนติเมตร

- ก. 505 ซม. ค. 1,010 ซม.
ข. 1,000 ซม. ง. 1,020 ซม.

22. ชาย 3 คนเข้าไปยืมกด้วยปืนลูกซอง และ ใช้กระสุนลูกปลาย ชายคนแรกยิงนัดหนึ่ง ได้นก 5 ตัว ชายคนที่สองยิงนัดหนึ่งได้นก 4 ตัว ชายคนที่สามยิงได้นกนัดละตัว ถ้ากระสุนทั้งหมดมีอยู่ 100 นัด และต้องการนก 450 ตัว คนไหนต้องยิงเท่าไร?

- ก. คนแรก 80นัด คนที่สอง10นัด คนที่สาม10นัด
ข. คนแรก 90นัด คนที่สอง20นัด คนที่สาม10นัด
ค. คนแรก 70นัด คนที่สอง10นัด คนที่สาม10นัด
ง. คนแรก 60นัด คนที่สอง10นัด คนที่สาม10นัด



23. ผ้าผืนหนึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี ความกว้าง 12 เซนติเมตร มีความยาว 46 เซนติเมตร ถ้า นำมา ตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 4×4 ตารางเซนติเมตร จะได้ผ้าตามขนาดที่กำหนด ทั้งหมด กี่ชิ้น

- ก. 22 ชิ้น ค. 33 ชิ้น
ข. 24 ชิ้น ง. 36 ชิ้น

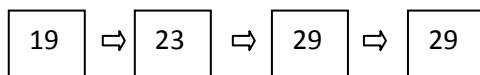
24. นักเรียนกลุ่มหนึ่งชอบเรียนคณิตศาสตร์ 15 คนชอบเรียนภาษาไทย 10 คน ชอบเรียน ภาษาไทย และคณิตศาสตร์ 7 คนอยากทราบว่ามึนักเรียนทั้งหมดกี่คน

- ก. 10 คน ค. 18 คน
ข. 15 คน ง. 22 คน

25. มีเปิดหนึ่งตัวตามหลังเปิด 3 ตัว มีเปิดหนึ่งตัวนำหน้าเปิด 4 ตัว มีเปิดหนึ่งตัวอยู่ ระหว่างเปิด 4 ตัว มีเปิดหนึ่งตัวกำลังตามเปิดกลุ่มนี้อยู่ ถ้ามว่ามีเปิดทั้งหมดกี่ตัว

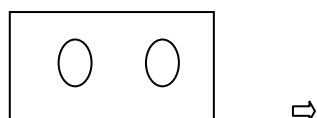
- ก. 4 ตัว ค. 6 ตัว
ข. 5 ตัว ง. 11 ตัว

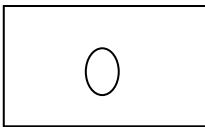
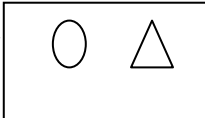
26. จากภาพที่กำหนดให้ จำนวนในข้อใด แทนเครื่องหมาย ? ได้ถูกต้อง

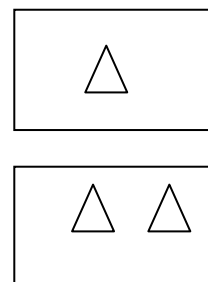


- ก. 11 ค. 41
ข. 21 ง. 31

27. จากภาพที่กำหนดให้ ภาพในข้อใดแทนเครื่องหมาย ? ได้ถูกต้อง



- ก. 
ข. ง. 



28. ถ้าวันที่1มกราคมของปี เป็นวันจันทร์ถามว่าวันที่100 ของปีนั้นจะเป็นวันอะไร
1.วันอาทิตย์ 2.วันจันทร์ 3.วันอังคาร 4.วันพุธ 5.วันพฤหัสบดี 6.วันศุกร์ 7.วันเสาร์
ก. วันอังคาร ค.วันพฤหัสบดี
ข. วันพุธ ง.วันศุกร์
- 29.ร้านอาหารแห่งหนึ่งมีประตู 4 ด้าน ทุกครั้งที่เข้า - ออก ประตู แต่ละครั้งต้องจ่ายเงิน 10 บาท (เข้า 10 , ออก 10) และทุกครั้งที่เข้าร้านต้องกินอาหารเป็นเงินครึ่งหนึ่งของเงินที่มีอยู่ตอนนั้น เขา ต้องเข้าออกให้ครบทุกประตู ะรอบแล้วสุดท้ายเงินหมดพอดีเขามีเงินเท่าไร
ก. 400 บาท ค. 450 บาท
ข. 420 บาท ง. 470 บาท
- 30.ข้อใดใช้ลักษณะนามต่างกัน
ก. รถ ร่ม ค. เสียม มีด
ข. ฤๅษี ยักษ์ ง. แห ลูกคิด
-



แบบสอบถามเพื่อการเก็บรวบรวมข้อมูล ในงานวิทยานิพนธ์ เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนรู้ และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี

แบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้ (สำหรับนักเรียน)

ชื่อ. (เด็กชาย/เด็กหญิง).....
โรงเรียน.....อำเภอ.....จังหวัด.....

คำชี้แจงเกี่ยวกับการตอบแบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสไตล์การเรียนรู้และสไตล์การสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดอุดรธานี มีวัตถุประสงค์ เพื่อสอบถามสภาพการณ์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ในโรงเรียนของนักเรียน ข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยจะนำมาจัดเป็นสารสนเทศเพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

การตอบแบบสอบถามในครั้งนี้จะไม่มีผลกระทบต่อคะแนนในการเรียนของนักเรียน แต่อย่างไรก็ตาม ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลที่ได้เป็นความลับ จึงขอให้นักเรียนได้ตอบแบบสอบถามให้ครบถ้วนทุกข้อ และตรงกับพฤติกรรมที่เป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงและเป็นประโยชน์ต่อการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อค้นหาสไตล์การเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อนำมาวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

ขอขอบใจในความร่วมมือของนักเรียนทุกคนเป็นอย่างยิ่ง

นางมรกต หมั่นวิชา

นิสิตปริญญาโท สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



คำชี้แจง ให้นักเรียนพิจารณาข้อความข้างล่างต่อไปนี้ แล้วเขียนเครื่องหมาย (/) ในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเป็นของนักเรียนมากที่สุด

ระดับมากที่สุด หมายถึง นักเรียนเห็นด้วย/รู้สึก/มีพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นเป็นอย่างดี

ระดับมาก หมายถึง นักเรียนเห็นด้วย/รู้สึก/มีพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นเป็นส่วนใหญ่

ระดับปานกลาง หมายถึง นักเรียนเห็นด้วย/รู้สึก/มีพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นเป็น

บางส่วน

ระดับน้อย หมายถึง นักเรียนเห็นด้วย/รู้สึก/มีพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้นเป็นส่วนน้อย

ระดับน้อยที่สุด หมายถึง นักเรียนแทบไม่เห็นด้วย/รู้สึก/มีพฤติกรรมตรงกับข้อความนั้น



ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ส่วนใหญ่แล้วข้าพเจ้าศึกษาค้นคว้าเนื้อหาวิชาที่เรียนด้วยตนเอง.....	.....	.....	.....	.....	.....
2	ในเวลาเรียนข้าพเจ้าไม่ค่อยตั้งใจเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
3	ข้าพเจ้าจะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้นถ้าได้ปรึกษากับเพื่อนๆ.....	.....	.....	.....	.....	.....
4	ถ้าครูปล่อยให้ให้นักเรียนเรียนตามใจชอบถือว่าไม่ได้ทำหน้าที่ของครูอย่างถูกต้อง.....	.....	.....	.....	.....	.....
5	ข้าพเจ้าพยายามเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้.....	.....	.....	.....	.....	.....
6	ข้าพเจ้าคิดว่าการเรียนให้ได้ดีนั้น จำเป็นต้องกำหนดเป้าหมายที่ชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....	.....
7	ข้าพเจ้ามักจะเลือกเรียนในสิ่งที่ฉันคิดว่าสำคัญเป็นหลัก ซึ่งอาจจะไม่ตรงกับความคิดเห็นของครูเสมอไป.....	.....	.....	.....	.....	.....
8	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณจำเป็นต้องเข้าชั้นเรียนมากกว่าความรู้สึกที่ต้องการอยากเข้าชั้นเรียนจริง.....	.....	.....	.....	.....	.....
9	ในการเรียนแต่ละวิชาข้าพเจ้าคิดว่าข้าพเจ้าสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น ถ้าได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนๆแทนที่จะเก็บความคิดเห็นไว้คนเดียว.....	.....	.....	.....	.....	.....
10	ข้าพเจ้ายอมรับกฎเกณฑ์หรือรูปแบบการสอนที่ครูกำหนดขึ้น.....	.....	.....	.....	.....	.....
11	ข้าพเจ้าแข่งกับเพื่อนเพื่อให้ครูสนใจ.....	.....	.....	.....	.....	.....
12	ข้าพเจ้าสนใจกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....



ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
13	ข้าพเจ้าสามารถตัดสินใจได้เองว่าเนื้อหาวิชาตอนใดสำคัญ.....	.....	.....	.....	.....	.....
14	วิชาที่ข้าพเจ้าเรียนไม่ได้ทำให้ข้าพเจ้าสนใจอย่างแท้จริง.....	.....	.....	.....	.....	.....
15	ข้าพเจ้าคิดว่าสิ่งที่สำคัญของการเรียนในชั้นคือการเรียนรู้ที่จะเข้ากับเพื่อนๆได้.....	.....	.....	.....	.....	.....
16	ข้าพเจ้าคิดว่าครูควรชี้แจงให้ชัดเจนว่า อะไรเป็นสิ่งที่นักเรียนจะต้องเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
17	ในระหว่างการอภิปรายในชั้นเรียน ข้าพเจ้าต้องแข่งกับเพื่อนๆ เพื่อให้เพื่อนยอมรับความคิดเห็นของฉัน.....	.....	.....	.....	.....	.....
18	ข้าพเจ้าได้เรียนรู้ในชั้นเรียนมากกว่าการศึกษาด้วยตนเอง.....	.....	.....	.....	.....	.....
19	ข้าพเจ้าเชื่อมั่นในความสามารถของข้าพเจ้าในการเรียนรู้สาระสำคัญในแบบเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
20	ข้าพเจ้าเบื่อและไม่สนใจเนื้อหาสาระของวิชาที่เรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
21	ข้าพเจ้าเตรียมตัวดูหนังสือสอบร่วมกับเพื่อนๆ.....	.....	.....	.....	.....	.....
22	ข้าพเจ้ารู้สึกว่ ข้อมูลที่ปรากฏในหนังสือและจากการอภิปรายของครูนั้นถูกต้องเสมอ.....	.....	.....	.....	.....	.....
23	ข้าพเจ้าพอใจเมื่อสามารถตอบปัญหาหรือคำถามได้ก่อนเพื่อนในชั้นเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
24	ข้าพเจ้าเข้าชั้นเรียนเพราะต้องการจะเรียนรู้จากครูและเพื่อน.....	.....	.....	.....	.....	.....
25	ข้าพเจ้าอ่านหรือศึกษาแบบเรียนมาล่วงหน้าก่อนที่ครูจะอธิบายให้ฟัง.....	.....	.....	.....	.....	.....
26	ข้าพเจ้าดีใจเมื่อทราบว่าครูไม่มาสอนหรือมีการงดเรียนในบางชั่วโมง.....	.....	.....	.....	.....	.....
27	ข้าพเจ้าไม่ชอบทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ทำเพียงคนเดียว.....	.....	.....	.....	.....	.....



ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
28	ก่อนลงมือทำงานที่ครูมอบหมายให้ ข้าพเจ้าจะพยายามถามครูจนเข้าใจชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....	.....
29	ข้าพเจ้าคิดว่าจะไม่เกิดผลดีต่อตนเอง ถ้าให้เพื่อนยืมสมุดจดงานและแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อนๆ ก่อนเวลาสอบ.....	.....	.....	.....	.....	.....
30	ข้าพเจ้าสนุกและพอใจกับกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
31	ข้าพเจ้าศึกษาหรือทำรายงานในแต่ละวิชาด้วยตนเอง.....	.....	.....	.....	.....	.....
32	ข้าพเจ้าเบื่อหน่ายกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
33	ข้าพเจ้ารับฟังความคิดเห็นของเพื่อนๆ เมื่อมีประเด็นปัญหาต้องพิจารณาร่วมกัน.....	.....	.....	.....	.....	.....
34	ข้าพเจ้าจะไม่คิดหรือติดตามประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับวิชาเรียน ถ้าปัญหาเหล่านั้นไม่ได้อยู่ในหนังสือหรือครูกล่าวถึง.....	.....	.....	.....	.....	.....
35	ข้าพเจ้าพอใจเมื่อทราบว่าตนเองทำคะแนนได้ดีกว่าเพื่อนๆ.....	.....	.....	.....	.....	.....
36	ข้าพเจ้าจะทำงานที่ได้รับมอบหมายให้เสร็จก่อนที่做事情อื่นๆ ที่ตนสนใจ.....	.....	.....	.....	.....	.....
37	ข้าพเจ้าทำงานที่ได้รับมอบหมายด้วยวิธีของตนเอง โดยไม่คำนึงว่าเพื่อนๆ จะทำอย่างไร.....	.....	.....	.....	.....	.....
38	ข้าพเจ้ามาเรียนเพียงเพื่อให้สอบผ่านหรือจบตามหลักสูตรเท่านั้น.....	.....	.....	.....	.....	.....
39	ข้าพเจ้าชอบพูดคุยกับเพื่อนๆ นอกชั้นเรียนเกี่ยวกับความคิดและประเด็นปัญหาที่ได้อภิปรายแล้วในชั้นเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....



ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
40	ข้าพเจ้าคิดว่าการอภิปรายมากเกินไปในชั้นเรียน ทำให้ครูสอนเนื้อหาไม่ครบตามหลักสูตร.....	.....	.....	.....	.....	.....
41	ข้าพเจ้าต้องเรียนแข่งกับเพื่อนเพื่อให้ได้คะแนนดี	.....	.....	.....	.....	.....
42	ข้าพเจ้าคิดว่าการเรียนในชั้นเรียนร่วมกับเพื่อนๆ ได้ผลคุ้มค่า.....	.....	.....	.....	.....	.....



ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
43	ข้าพเจ้าไม่ชอบให้ครูกำหนดว่าจะต้องเรียนอะไรบ้าง.....	.....	.....	.....	.....	.....
44	ข้าพเจ้าพยายามไม่สบตาครู เพราะกลัวว่าครูจะเรียกให้ตอบคำถาม.....	.....	.....	.....	.....	.....
45	ข้าพเจ้ารู้สึกว่าคุณครูกับนักเรียนควรมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันจนนักเรียนกล้าบอกความจริงเกี่ยวกับการเรียนการสอนได้.....	.....	.....	.....	.....	.....
46	ข้าพเจ้าสนุกที่จะเรียนวิชาต่างๆ เมื่อครูจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ.....	.....	.....	.....	.....	.....
47	ข้าพเจ้าต้องการรู้ว่าเพื่อนคนอื่นได้คะแนนอยู่ในระดับใด.....	.....	.....	.....	.....	.....
48	ข้าพเจ้าเต็มใจทำงานที่ได้รับมอบหมายในชั้นเรียนไม่ว่างานนั้นจะน่าสนใจหรือไม่ก็ตาม.....	.....	.....	.....	.....	.....
49	ถ้ามีประเด็นในบทเรียนที่ข้าพเจ้าสนใจ ข้าพเจ้าจะไปค้นคว้าเพิ่มเติม.....	.....	.....	.....	.....	.....
50	ข้าพเจ้าไม่สนใจที่จะเรียนรู้กิจกรรมต่างๆจากชั้นเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
51	ข้าพเจ้าชอบวิชาครูให้โอกาสอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหา กิจกรรม และมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน.....	.....	.....	.....	.....	.....
52	ข้าพเจ้าคิดว่าการเรียนจากตำราและการบรรยายของครูเพียงพอแล้ว.....	.....	.....	.....	.....	.....
53	ข้าพเจ้าพยายามที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ดีหรือเร็วกว่าเพื่อนๆ.....	.....	.....	.....	.....	.....
54	ข้าพเจ้าชอบที่นั่งในชั้นเรียนที่สามารถได้ยินและเห็นข้อความบนกระดานดำได้ชัดเจน.....	.....	.....	.....	.....	.....
55	ข้าพเจ้าคิดเอาเองว่า ครูควรจัดการเรียนการสอนอย่างไรในแต่ละวิชา.....	.....	.....	.....	.....	.....
56	เมื่อข้าพเจ้ามีแบบฝึกหัดมากหรือยากกว่าปกติ ข้าพเจ้ามักจะไม่ทำหรือทำเฉพาะส่วนที่ง่ายเท่านั้น.....	.....	.....	.....	.....	.....



ที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็นและการปฏิบัติ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
57	ข้าพเจ้าคิดว่าการเรียนรู้ในวิชาต่างๆเกิดจากการ ปรึกษาหรือร่วมกัน ระหว่างครูกับนักเรียน.....	.....	.....	.....	.....	.....
58	ข้าพเจ้าสามารถเรียนรู้สิ่งที่ยากและสำคัญได้โดย การทำตามคำแนะนำของครู.....	.....	.....	.....	.....	.....
59	ข้าพเจ้าชอบกิจกรรมการเรียนที่มีการแข่งขัน ระหว่างกลุ่มหรือระหว่างบุคคลเพราะทำให้ตื่นเต้น ดี.....	.....	.....	.....	.....	.....
60	ข้าพเจ้าจะทำงานทันทีที่ได้รับมอบหมาย.....	.....	.....	.....	.....	.....



แบบสำรวจสไตล์การสอนของครู
แบบสำรวจสไตล์การสอนของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง

1.แบบสำรวจฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจสไตล์การสอนของครูผู้สอนคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20 ข้อมูลที่ได้ผู้วิจัยจะนำมาจัดเป็นสารสนเทศเพื่อใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคูณลักษณะที่เหมาะสมของครูในการจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้นต่อไป

2.แบบสอบถามแบ่งออกเป็น ตอนดังนี้ 2

1. ข้อมูลของผู้ตอบแบบสำรวจ

2.แบบสำรวจสไตล์การสอนของครูชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 40 ข้อ

3.การตอบแบบสำรวจในครั้งนี้จะ **ไม่มีผลกระทบต่อผู้ตอบแต่อย่างใดทั้งสิ้น** ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลที่ได้เป็นความลับ จึงขอให้ท่านได้ตอบแบบสำรวจให้ครบถ้วนทุกข้อและตรงกับพฤติกรรมที่เป็นจริงของท่าน และสภาพการณ์ในชั้นเรียนของท่านมากที่สุด

ขอขอบคุณในความร่วมมือของคุณครูทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง

นางมรกต หมั่นวิชา

นิสิตปริญญาโท สาขาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



ตอนที่ 1 ข้อมูลครูผู้สอน

คำชี้แจง 1. เพศ () ชาย หญิง ()

2. ทำการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ ตอบได้มากกว่า 1 กลุ่มสาระ

ตอนที่ 2 สไตส์การสอนของครู กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

คำชี้แจง ให้ท่านอ่านข้อความแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่า ข้อความนั้นตรงกับการปฏิบัติของท่านมากน้อยเพียงใด และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือที่ตรงกับการปฏิบัติที่ แท้จริงของท่านเพียงช่องเดียวจาก 5 ระดับ

ข้อ	ข้อความ	ระดับความเป็นจริง				
		เป็นประจำ	บ่อย ๆ	มีบ้างแล้วแต่โอกาส	นาน ๆ ครั้ง	ไม่เคยเลย
1.	ท่านให้ผู้เรียนเตรียมอ่านหนังสือมาล่วงหน้า					
2.	ท่านวางแผนบทเรียนเพื่อจัดให้แก่ผู้เรียนทุกคน					
3.	ท่านเขียนเนื้อหาให้กระชับ แล้วจัดลำดับการเรียนรู้ไปตามรายการเนื้อหานั้น หรือทำเป็นโปรแกรมการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย					
4.	ท่านกำหนดให้มีสื่อ หรือมีแบบฝึกหัด / วัสดุการสอน / ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ					
5.	ผู้เรียนของท่านแสดงอาการดีใจเมื่อท่านไปราชการ					
6.	ท่านคิดกิจกรรมการเรียนรู้หลาย ๆ อย่างเพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือก					
7.	ท่านจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามใจผู้เรียน					
8.	ท่านกำหนดงานให้ผู้เรียนปฏิบัติเป็นกลุ่มย่อย					
9.	ท่านวางแผนโดยคำนึงถึงความต้องการของผู้เรียนเป็นรายบุคคล					
10.	ท่านใช้สื่อการสอนประเภทภาพยนตร์ วิดีทัศน์ สไลด์ แผ่นใส ฯลฯ					
11.	ท่านกำหนดงานให้ผู้เรียนทำในลักษณะของการเล่นบัตรคำหรือเกม					



ข้อ	ข้อความ	ระดับความเป็นจริง				
		เป็นประจำ	บ่อยๆ	มีบ้างแล้วแต่โอกาส	นานๆครั้ง	ไม่เคยเลย
12	ท่านชอบสอนงานปฏิบัติมากกว่าสอนแบบบรรยาย					
13	ท่านตัดสินใจผู้เรียนตามความคิดของตนเอง					
14	ท่านกำหนดให้ผู้เรียนได้มีการระดมสมอง หรือมีการจัดกลุ่มเป็นรูปวงกลม เพื่อขยายความรู้ให้ เพื่อน ๆ ฟัง					
15	ท่านสอนโดยไม่แบ่งกลุ่มในชั้นเรียน					
16	ท่านชอบศึกษาในสิ่งที่ท่านรู้สึกหรือสัมผัสได้ด้วยตนเอง					
17	ท่านจัดห้องให้เป็นสถานี่การเรียนรู้ (Learning stations) หรือศูนย์ความสนใจ (Interest centers)					
18	ท่านจัดห้องเรียนให้มีรูปแบบต่าง ๆ ในคราวเดียวกันมากกว่า 3 รูปแบบ					
19	ท่านมอบหมายงานให้ผู้เรียนทำคนเดียวอย่างอิสระ					
20	ท่านจัดผู้เรียนเป็นกลุ่มมากกว่า 2 กลุ่มขึ้นไป					
21	ท่านเขียนวัตถุประสงค์ในการสอนโดยคำนึงถึงผู้เรียนเป็นรายบุคคล					
22	ท่านจัดบริเวณห้องเรียนให้เหลือพื้นที่สำหรับนั่งเรียนคนเดียวก็ได้ หรือ ให้นั่งเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 2-4 คน ก็ได้					
23	ท่านมักจะพบกับผู้เรียน ครั้งละ 1 คน					
24	ท่านกำหนดให้ผู้เรียนได้แสดงบทบาทสมมติ หรือแสดงบทบาทจากการสร้างสถานการณ์จำลองในชั้นเรียน					
25	ท่านบรรยายความรู้ให้ผู้เรียนทั้งชั้นฟัง					
26	ท่านจัดสภาพของห้องเรียนให้มีบริเวณส่วนหนึ่ง ซึ่งผู้เรียนสามารถจับกลุ่มพูดคุยกันหรือมีปฏิสัมพันธ์กันได้					
27	ท่านใช้การอภิปรายกลุ่ม ตั้งคำถามแล้วให้ผู้เรียนตอบ) (เป็นกลุ่ม					
28	ท่านจัดวางโต๊ะเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 3-8 คน					



ข้อ	ข้อความ	ระดับความเป็นจริง				
		เป็นประจำ	บ่อยๆ	มีบ้างแล้วแต่โอกาส	นานๆครั้ง	ไม่เคยเลย
29	ท่านวินิจฉัยความสามารถของผู้เรียนเป็นรายบุคคลแล้วจึงวางแผนช่วยเหลือเป็นกรณีไป					
30	ท่านใช้แบบทดสอบที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการสร้าง					
31	ท่านจัดสภาพห้องเรียนเพื่อให้ผู้เรียนมีทางเลือกเรียนได้หลาย ๆ แบบ เช่น นักเรียนที่ชอบเคลื่อนไหว หรือชอบเรียนจากการลงมือปฏิบัติ และชอบพูดแสดงความคิดเห็นมากกว่าเด็กทั่วไป					
32	ท่านสอบภาคปฏิบัติ ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง) (มากกว่าให้เขียนบรรยาย					
33	ท่านให้ผู้เรียนมีสิทธิ์เลือกที่นั่งเรียนและเลือกสถานที่ทำงานเองได้					
34	ท่านใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ โดยคำนึงวัตถุประสงค์เป็นรายบุคคล และให้ผู้เรียนมีโอกาสเลือกวิธีสอบด้วยตนเอง					
35	ท่านใช้วิธีสังเกตผู้เรียนเป็นรายกลุ่ม และสังเกตเป็นรายบุคคล					
36	ท่านจัดห้องเรียนให้ใช้งานได้หลาย ๆ อย่าง ตามความเหมาะสม					
37	ท่านใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม โดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของกลุ่มย่อย					
38	ท่านคำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของนักเรียนมากกว่าเนื้อหาที่สอน					
39	ท่านใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ โดยคำนึงถึงศักยภาพของผู้เรียนเป็นรายบุคคล					
40	ท่านจัดวางโต๊ะเรียนเป็นแถว ๆ					



ภาคผนวก ค
การวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ



ตารางแสดง ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ ค่าความยาก ค่าอำนาจ
จำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	สรุปผล	p	r
1	1.0	สอดคล้อง	0.33	0.20
2	1.0	สอดคล้อง	0.73	0.47
3	0.8	สอดคล้อง	0.33	0.27
4	1.0	สอดคล้อง	0.40	0.47
5	1.0	สอดคล้อง	0.53	0.40
6	1.0	สอดคล้อง	0.33	0.47
7	0.8	สอดคล้อง	0.27	0.33
8	1.0	สอดคล้อง	0.27	0.40
9	0.8	สอดคล้อง	0.30	0.20
10	1.0	สอดคล้อง	0.20	0.47
11	1.0	สอดคล้อง	0.47	0.47
12	1.0	สอดคล้อง	0.40	0.40
13	1.0	สอดคล้อง	0.37	0.47
14	1.0	สอดคล้อง	0.60	0.47
15	1.0	สอดคล้อง	0.47	0.60
16	0.8	สอดคล้อง	0.80	0.53
17	1.0	สอดคล้อง	0.37	0.47
18	1.0	สอดคล้อง	0.30	0.33
19	0.8	สอดคล้อง	0.47	0.33
20	1.0	สอดคล้อง	0.20	0.20
21	1.0	สอดคล้อง	0.37	0.60
22	1.0	สอดคล้อง	0.20	0.53
23	1.0	สอดคล้อง	0.37	0.20
24	1.0	สอดคล้อง	0.27	0.20
25	1.0	สอดคล้อง	0.53	0.60
26	0.8	สอดคล้อง	0.67	0.60
27	1.0	สอดคล้อง	0.57	0.33
28	1.0	สอดคล้อง	0.53	0.20
29	1.0	สอดคล้อง	0.67	0.20
30	1.0	สอดคล้อง	0.67	0.20
ค่าความเชื่อมั่น (KR20)				0.875



ตารางแสดง ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ ค่าความยาก ค่าอำนาจ
จำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	สรุปผล	p	r
1	1.0	สอดคล้อง	0.43	0.67
2	1.0	สอดคล้อง	0.43	0.40
3	1.0	สอดคล้อง	0.33	0.27
4	1.0	สอดคล้อง	0.43	0.40
5	1.0	สอดคล้อง	0.40	0.27
6	1.0	สอดคล้อง	0.30	0.27
7	1.0	สอดคล้อง	0.37	0.47
8	0.8	สอดคล้อง	0.53	0.27
9	1.0	สอดคล้อง	0.23	0.27
10	1.0	สอดคล้อง	0.30	0.47
11	1.0	สอดคล้อง	0.50	0.27
12	1.0	สอดคล้อง	0.30	0.53
13	1.0	สอดคล้อง	0.27	0.20
14	1.0	สอดคล้อง	0.40	0.47
15	1.0	สอดคล้อง	0.37	0.33
16	0.8	สอดคล้อง	0.30	0.27
17	1.0	สอดคล้อง	0.23	0.20
18	1.0	สอดคล้อง	0.37	0.47
19	1.0	สอดคล้อง	0.27	0.27
20	1.0	สอดคล้อง	0.37	0.27
21	0.8	สอดคล้อง	0.37	0.27
22	1.0	สอดคล้อง	0.23	0.47
23	1.0	สอดคล้อง	0.37	0.27
24	1.0	สอดคล้อง	0.37	0.47
25	1.0	สอดคล้อง	0.63	0.20
26	1.0	สอดคล้อง	0.37	0.47
27	1.0	สอดคล้อง	0.27	0.47
28	1.0	สอดคล้อง	0.50	0.47
29	0.8	สอดคล้อง	0.43	0.33
30	1.0	สอดคล้อง	0.37	0.20
ค่าความเชื่อมั่น (KR20)				0.810



ตารางแสดง ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจสไตล์การเรียน

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	สรุปผล	r_{xy}
สไตล์การเรียนแบบอิสระ			
1	1.0	สอดคล้อง	0.671
2	1.0	สอดคล้อง	0.746
3	1.0	สอดคล้อง	0.681
4	1.0	สอดคล้อง	0.751
5	1.0	สอดคล้อง	0.568
6	1.0	สอดคล้อง	0.771
7	1.0	สอดคล้อง	0.759
8	1.0	สอดคล้อง	0.578
9	1.0	สอดคล้อง	0.654
10	1.0	สอดคล้อง	0.834
ค่าความเชื่อมั่น(α) = 0.920			

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	สรุปผล	r_{xy}
สไตล์การเรียนแบบหลีกเลี่ยง			
1	1.0	สอดคล้อง	0.750
2	1.0	สอดคล้อง	0.779
3	1.0	สอดคล้อง	0.816
4	1.0	สอดคล้อง	0.755
5	1.0	สอดคล้อง	0.790
6	1.0	สอดคล้อง	0.850
7	1.0	สอดคล้อง	0.778
8	1.0	สอดคล้อง	0.776
9	1.0	สอดคล้อง	0.699
10	1.0	สอดคล้อง	0.736
ค่าความเชื่อมั่น (α) = 0.945			



ตารางแสดง ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจสไตล์การเรียนรู้

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	สรุปผล	r_{xy}
สไตล์การเรียนรู้แบบร่วมมือ			
1	1.0	สอดคล้อง	0.936
2	1.0	สอดคล้อง	0.453
3	1.0	สอดคล้อง	0.505
4	1.0	สอดคล้อง	0.538
5	1.0	สอดคล้อง	0.856
6	1.0	สอดคล้อง	0.441
7	1.0	สอดคล้อง	0.866
8	1.0	สอดคล้อง	0.731
9	1.0	สอดคล้อง	0.912
10	1.0	สอดคล้อง	0.783
ค่าความเชื่อมั่น (α) = 0.921			

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	สรุปผล	r_{xy}
สไตล์การเรียนรู้แบบพึ่งพา			
1	1.0	สอดคล้อง	0.753
2	1.0	สอดคล้อง	0.542
3	1.0	สอดคล้อง	0.471
4	1.0	สอดคล้อง	0.664
5	1.0	สอดคล้อง	0.592
6	1.0	สอดคล้อง	0.770
7	1.0	สอดคล้อง	0.516
8	1.0	สอดคล้อง	0.716
9	1.0	สอดคล้อง	0.801
10	1.0	สอดคล้อง	0.733
ค่าความเชื่อมั่น (α) = 0.897			



ตารางแสดง ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจสไตล์การเรียน

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	สรุปผล	r_{xy}
สไตล์การเรียนแบบแข่งขัน			
1	1.0	สอดคล้อง	0.670
2	1.0	สอดคล้อง	0.633
3	1.0	สอดคล้อง	0.585
4	1.0	สอดคล้อง	0.396
5	1.0	สอดคล้อง	0.565
6	1.0	สอดคล้อง	0.794
7	1.0	สอดคล้อง	0.446
8	1.0	สอดคล้อง	0.506
9	1.0	สอดคล้อง	0.474
10	1.0	สอดคล้อง	0.432
ค่าความเชื่อมั่น (α) = 0.845			

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	สรุปผล	r_{xy}
สไตล์การเรียนแบบมีส่วนร่วม			
1	1.0	สอดคล้อง	0.586
2	1.0	สอดคล้อง	0.577
3	1.0	สอดคล้อง	0.693
4	1.0	สอดคล้อง	0.653
5	1.0	สอดคล้อง	0.539
6	1.0	สอดคล้อง	0.654
7	1.0	สอดคล้อง	0.507
8	1.0	สอดคล้อง	0.607
9	1.0	สอดคล้อง	0.538
10	1.0	สอดคล้อง	0.629
ค่าความเชื่อมั่น (α) = 0.875			



ตารางแสดง ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจสไตล์การสอน

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	สรุปผล	r_{xy}
สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ			
1	1.0	สอดคล้อง	0.638
2	1.0	สอดคล้อง	0.326
3	1.0	สอดคล้อง	0.796
4	1.0	สอดคล้อง	0.640
5	1.0	สอดคล้อง	0.628
6	1.0	สอดคล้อง	0.766
7	1.0	สอดคล้อง	0.594
8	1.0	สอดคล้อง	0.512
9	1.0	สอดคล้อง	0.544
10	1.0	สอดคล้อง	0.545
ค่าความเชื่อมั่น (α) = 0.869			

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	สรุปผล	r_{xy}
สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดคิดวิเคราะห์			
1	1.0	สอดคล้อง	0.972
2	1.0	สอดคล้อง	0.967
3	1.0	สอดคล้อง	0.972
4	1.0	สอดคล้อง	0.972
5	1.0	สอดคล้อง	0.967
6	1.0	สอดคล้อง	0.972
7	1.0	สอดคล้อง	0.967
8	1.0	สอดคล้อง	0.972
9	1.0	สอดคล้อง	0.967
10	1.0	สอดคล้อง	0.972
ค่าความเชื่อมั่น (α) = 0.965			



ตารางแสดง ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหา กับนิยามศัพท์เฉพาะ ค่าอำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบสำรวจสไตล์การสอน

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	สรุปผล	r_{xy}
สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก			
1	1.0	สอดคล้อง	0.945
2	1.0	สอดคล้อง	0.993
3	1.0	สอดคล้อง	0.993
4	1.0	สอดคล้อง	0.945
5	1.0	สอดคล้อง	0.993
6	1.0	สอดคล้อง	0.945
7	1.0	สอดคล้อง	0.945
8	1.0	สอดคล้อง	0.993
9	1.0	สอดคล้อง	0.993
10	1.0	สอดคล้อง	0.993
ค่าความเชื่อมั่น (α) = 0.985			

ข้อที่	ดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	สรุปผล	r_{xy}
สไตล์การสอนที่สอดคล้องกับผู้เรียนที่ถนัดการปฏิบัติเผชิญสถานการณ์			
1	1.0	สอดคล้อง	0.952
2	1.0	สอดคล้อง	0.950
3	1.0	สอดคล้อง	0.965
4	1.0	สอดคล้อง	0.960
5	1.0	สอดคล้อง	0.950
6	1.0	สอดคล้อง	0.988
7	1.0	สอดคล้อง	0.932
8	1.0	สอดคล้อง	0.988
9	1.0	สอดคล้อง	0.988
10	1.0	สอดคล้อง	0.950
ค่าความเชื่อมั่น (α) = 0.981			



ภาคผนวก ง
ตัวอย่างผลการวิเคราะห์ข้อมูล
(นำเสนอเฉพาะส่วนที่มีความสำคัญ)



Mplus VERSION 6.12

MUTHEN &

MUTHEN

08/12/2013 6:57 PM

INPUT INSTRUCTIONS

TITLE: NO2 MODEL

DATA:

FILE IS "D:\WORK1\999.dat";

VARIABLE:

NAMES ARE CLUS MACH ATA LIND

LAVD LCOL LDPD LCOM LPAR TMLI TANL

TCOM TDYN;

USEVARIABLES ARE CLUS MACH ATA LIND LAVD LCOL LDPD LCOM LPAR TMLI
TANL

TCOM TDYN ;

CLUSTER IS CLUS;

BETWEEN ARE TMLI

TANL TCOM TDYN ;

WITHIN ARE LIND LAVD LCOL LDPD

LCOM LPAR ;

ANALYSIS :

TYPE IS TWOLEVEL

RANDOM;

ESTIMATOR IS MLR ;

ITERATIONS = 3000 ;

CONVERGENCE = 0.000001 ;

ALGORITHM=EM ;

MODEL:

%WITHIN%

SLIND | MACH ON LIND ;

SLAVD | MACH ON LAVD ;

SLCOL | MACH ON LCOL;

SLDPD | MACH ON LDPD;

SLCOM | MACH ON LCOM;

SLPA | MACH ON LPAR;

MACH ON ATA;

MACH@9.755;

ATA ON

LIND LAVD LCOL LDPD LCOM LPAR;

ATA*6.501;

%BETWEEN%

MACH ON TMLI TANL TCOM@1 TDYN ATA;

MACH*1.606;

SLIND

- SLPAR ; ON TMLI TANL@1 TCOM TDYN;

ATA

ON TMLI TANL TCOM@1 TDYN ;



```

[mach@3.47897];                                [SLIBD];
                                                [SLAVD];
[SLCOL];
[SLDPD];                                [SLCOM];
                                                [SLPAR];
      ATA*18.018;
      SLIND*0.012;
SLAVD;                                SLCOL;
                                                SLDPD;
      SLCOM;
      SLPAR;                                OUTPUT:
SAMPSTAT STANDARDIZED;                        SAVEDATA:
      RESULTS IS D:\WORK1;

```

Random LIND LAVD LCOL LDPD LCOM LPAR TMLI TANL TCOM TDYN ;
MODEL

SUMMARY OF ANALYSIS

Number of groups 1

Number of observations 1473

Number of dependent variables 2

Number of independent variables 10

Number of continuous latent variables 6

Observed dependent variables

Continuous MACH ATA

Observed independent variables

LIND LAVD LCOL LDPD LCOM LPAR TMLI
TANL TCOM TDYN

Continuous latent variables

SLIND SLAVD SLCOL SLDPD SLCOM SLPAR

Variables with special functions

Cluster variable CLUS

Within variables

LIND LAVD LCOL LDPD LCOM LPAR

Between variables

TMLI TANL

TCOM TDYN



SUMMARY OF DATA

Number of

clusters 43

Average cluster size 34.256

Estimated Intraclass Correlations for the Y Variables

Intraclass Intraclass Intraclass

Variable Correlation Variable Correlation Variable Correlation

MACH 0.647 ATA 0.737

ESTIMATED SAMPLE STATISTICS FOR WITHIN

Means

	MACH	ATA	LIND	LAVD	LCOL		
1	0.000	0.000	0.210	0.120	0.142		
	LDPD	1	LCOM	LPAR		TMLI	TANL
1	0.111	0.000	0.210	0.120	0.142		
	TCOM		TDYN				
1	0.000	0.000					

THE MODEL ESTIMATION TERMINATED NORMALLY

MODEL FIT INFORMATION

Number of Free Parameters 47

Loglikelihood H0 Value -7372.799

H0 Scaling Correction Factor 0.8531

for MLR

Information Criteria

Akaike (AIC) 14839.613 Bayesian

(BIC) 15088.481 Sample-Size Adjusted BIC 14939.176

 $(n^* = (n + 2) / 24)$

MODEL RESULTS

	Estimate	S.E.	Two-Tailed Est./S.E.	P-Value
Within Level				
M ACH ON				
ATA	0.373	0.048	7.775	0.000
ATA ON				
LIND	1.354	0.224	6.042	0.000



LAVD	1.000	0.000	999.000	999.000		
LCOL	1.208	0.210	5.749	0.000		
LDPD	1.572	0.316	4.970	0.000		
LCOM	1.383	0.281	4.917	0.000		
LPAR	1.172	0.267	4.397	0.000		
Residual Variances						
MACH	9.755	0.000	999.000	999.000	ATA	6.502 0.780
	8.337	0.000				
Between Level						
SLIND ON						
TIML	0.075	0.059	1.286	0.198		
TANL	1.000	0.000	999.000	999.000		
TCOM	0.277	0.058	4.804	0.000		
TDYN	0.033	0.052	0.639	0.523		
SLAVD ON						
TIML	-0.521	0.064	-8.083	0.000		
TANL	1.000	0.000	999.000	999.000		
TCOM	-0.335	0.060	-5.593	0.000		
TDYN	-0.099	0.055	-1.821	0.069		
SLCOL ON						
TIML	0.486	0.058	8.335	0.000		
TANL	1.000	0.000	999.000	999.000		
TCOM	-0.768	0.057	-13.485	0.000		
TDYN	-0.519	0.055	-10.352	0.000		
SLSD ON						
TIML	-1.655	0.174	-9.493	0.000		
TANL	1.000	0.000	999.000	999.000		
TCOM	-1.140	0.166	-6.856	0.000		
TDYN	-1.000	0.143	-6.986	0.000		
SLCOM ON						
TIML	0.951	0.821	1.159	0.247		
TANL	1.000	0.000	999.000	999.000		
TCOM	-0.441	0.727	-0.606	0.544		
TDYN	0.779	0.651	1.196	0.232		
SLPAR ON						
TIML	-0.572	0.125	-4.565	0.000		
TANL	1.000	0.000	999.000	999.000		



TCOM	-0.714	0.124	-5.750	0.000
TDYN	0.114	0.106	1.076	0.282
MACH	ON			
TIML	1.263	0.784	1.612	0.107
TANL	0.693	0.711	0.975	0.330
TCOM	1.000	0.000	999.000	999.000
TDYN	1.535	0.375	4.092	0.000
ATA	0.992	0.055	18.089	0.000
ATA	ON			
TIML	1.173	2.479	0.473	0.636
TANL	2.014	2.939	0.686	0.493
TCOM	1.000	0.000	999.000	999.000
TDYN	2.154	1.198	1.799	0.072
Intercepts				
MACH	3.479	0.000	999.000	999.000
ATA	7.533	1.092	6.899	0.000
SLIND	0.040	0.667	0.060	0.952
SLAVD	0.845	0.574	1.472	0.141
SLCOL	1.231	0.617	1.994	0.046
SLDPD	1.745	0.563	3.099	0.002
SLCOM	0.092	0.883	0.104	0.917
SLPAR	0.853	0.632	1.350	0.177
Residual Variances				
MACH	1.608	0.457	3.518	0.000
ATA	17.984	3.082	5.837	0.000
SLIND	0.009	0.344	0.025	0.980
SLAVD	0.017	0.904	0.018	0.985
SLCOL	0.012	0.955	0.013	0.990
SLDPD	0.037	1.492	0.025	0.980
SLCOM	0.168	0.848	0.198	0.843
SLPAR	0.016	0.326	0.050	0.960



ประวัติย่อของผู้วิจัย



ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ	นางมรกต หมั่นวิศา
วันเกิด	วันที่ 12 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2516
สถานที่เกิด	จังหวัดอุดรธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 13 หมู่ 15 ตำบลเมืองเพีย อำเภอกุดจับ จังหวัดอุดรธานี 41250
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ครูชำนาญการพิเศษ
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนกุดจับประชาสรรค์ อำเภอกุดจับ จังหวัดอุดรธานี 41250 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 20
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2526	ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลอุดรธานี อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
พ.ศ. 2529	มัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนสตรีราชินูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
พ.ศ. 2532	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนสตรีราชินูทิศ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี
พ.ศ. 2536	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาสถิติประยุกต์ วิทยาลัยครูอุดรธานี
พ.ศ. 2556	ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผล การศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

