

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยนี้ โดยแบ่งเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ

ตอนที่ 2 ระบบการศึกษาสามัญศึกษาแห่งราชอาณาจักรกัมพูชา

ตอนที่ 3 การตรวจคุณภาพของมาตรวัด

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ตอนที่ 5 การสร้างปกติวิสัย

ตอนที่ 1 แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ

ความหมายและความสำคัญของแรงจูงใจ

นักจิตวิทยาให้นิยามแรงจูงใจแตกต่างกัน โดย Martin (2009) ให้คำจำกัดความ แรงจูงใจว่าเป็นแรงผลักดันที่ทำให้บุคคลเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้และการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผล เช่นเดียวกับ Guay et al., (2010) ที่ได้ให้นิยามว่า แรงจูงใจเป็นเหตุผลที่อยู่เบื้องหลังพฤติกรรม ส่วน Broussard & Garrison (2004) ได้ให้คำจำกัดความของแรงจูงใจว่า เป็นคุณลักษณะที่ขับเคลื่อนให้คนเราก่อทำหรือไม่กระทำการสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แรงจูงใจภายใน เป็นแรงจูงใจที่กระตุ้นจากแรงผลักดันภายในจิตใจ จากความชื่นชอบหรือความเพลิดเพลินสนุกสนาน โดย Deci et al., (1999) สังเกตเห็นว่า แรงจูงใจภายในเป็นแรงผลักดัน (Energizes) และสนับสนุน (Sustains) กิจกรรมตลอดถึงความพึงพอใจโดยธรรมชาติ การตั้งใจกระทำ ซึ่งปรากฏชัดเจนในพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น การแสดง (Play) การตรวจสอบข้อเท็จจริง (Exploration) และการแสวงหาความท้าทาย (Challenge Seeking) ของคน นักวิจัยมักจะเปรียบเทียบแรงจูงใจภายในกับแรงจูงใจภายนอกที่เป็นแรงจูงใจที่ควบคุมโดยแรงเสริมที่ไม่แน่นอน นักวิชาการศึกษาพิจารณาแรงจูงใจภายในว่า มีอิทธิพลมากกว่า และส่งผลต่อการเรียนรู้ได้ดีกว่าแรงจูงใจภายนอก

แรงจูงใจ มีความเกี่ยวข้องกับความเชื่อ การรับรู้ ค่านิยม ความสนใจ และการกระทำต่าง ๆ แนวทางของแรงจูงใจสามารถมุ่งเน้นไปที่ (1) พฤติกรรมทางปัญญา (Cognitive Behaviors) เช่น การตรวจสอบและการใช้กลยุทธ์ (Monitoring and Strategy Use) และ (2) ลักษณะที่ไม่ใช่ทางปัญญา (Non-Cognitive Aspect) ของมนุษย์ เช่นการรับรู้ ความเชื่อ และเจตคติ หรือ (3) ทั้งสองมิติ (Emily, 2011) ในแนวเดียวกันกับ Gottfried (1990) กำหนดแรงจูงใจในการเรียนว่า เป็นความสุขของการเรียนรู้

ในโรงเรียนที่แสดงออกโดยการวางแผนทางการเรียนรู้ ความอยากรู้อยากเห็น ความเพียรพยายาม และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำหายและใหม่ ๆ ส่วน Turner (1995) พิจารณาแรงจูงใจเป็นการมีส่วนร่วมทางปัญญา ซึ่งได้กำหนดความหมายแรงจูงใจว่า การใช้กลยุทธ์การเรียนรู้กำกับตนเองในระดับสูงอย่างเต็มที่ เช่นการใส่ใจ การวางแผน และการตรวจสอบการทำงาน เป็นต้น นักจิตวิทยาที่ศึกษาเรื่องแรงจูงใจ จะให้ความสำคัญกับสิ่งเร้าภายนอกและสิ่งเร้าภายในที่เป็นพลังผลักดันให้มนุษย์มีการเคลื่อนไหว เพื่อไปสู่เป้าหมายที่แต่ละคนต้องการ ถ้าขาดแรงจูงใจ มนุษย์อาจเปรียบได้กับหุ่นยนต์ตัวหนึ่งที่เคลื่อนไหวได้ตามคำสั่ง หรือความต้องการของผู้อื่น และพฤติกรรมหลาย ๆ อย่างของมนุษย์จะไม่เกิดขึ้นถ้าปราศจากแรงจูงใจ (แสงเดือน ทวีสิน, 2545)

กล่าวโดยสรุป แรงจูงใจ คือแรงผลักดันให้คนมีพฤติกรรม และยังกำหนดทิศทางและเป้าหมายของพฤติกรรมนั้นด้วย คนที่มีแรงจูงใจสูง จะใช้ความพยายามในการกระทำไปสู่เป้าหมายโดยไม่ลดละ แต่คนที่มีแรงจูงใจต่ำจะไม่แสดงพฤติกรรมหรือล้มเลิกการกระทำก่อนบรรลุเป้าหมาย

แรงจูงใจภายในและแรงจูงใจภายนอก

1. แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation)

แรงจูงใจภายใน หมายถึง ความต้องการที่มาจากภายในตัวบุคคล และเป็นแรงขับที่ทำให้บุคคลนั้นแสดงพฤติกรรมโดยไม่หวังรางวัลหรือแรงเสริมภายนอก (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2553) ตัวอย่างแรงจูงใจภายใน ได้แก่ ความมีสมรรถภาพ (Competence) ซึ่ง Robert White (1959) ได้อธิบายในบทความ “Motivation Reconsidered: The Concept of Competence” ว่า ความมีสมรรถภาพ เป็นแรงจูงใจภายใน ซึ่งหมายถึงความต้องการที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ White ถือว่า มนุษย์เราต้องการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมมาตั้งแต่วัยทารก และพยายามที่จะปรับปรุงตัวอยู่เสมอ ความต้องการมีสมรรถภาพจึงเป็นแรงจูงใจภายใน

Deci & Ryan (1985) ได้แบ่งแรงจูงใจภายในออกเป็น 3 ชนิด คือ

- 1) แรงจูงใจภายในที่มาจากความต้องการทางจิต (Psychological Needs) ที่ต้องการจะเป็นผู้มีความสามารถ ต้องการที่จะมีประสบการณ์ว่าตนเป็นผู้ที่มีความมีประสิทธิภาพ
- 2) แรงจูงใจภายในที่มาจากความต้องการที่จะเป็นอิสระ (Need for Autonomy) เป็นตัวของตัวเอง ต้องการที่จะเป็นผู้ริเริ่มกิจกรรมของตนเอง
- 3) แรงจูงใจภายในที่มาจากความต้องการที่จะมีความสัมพันธ์ (Need for Affiliation) คือ มีแรงจูงใจที่จะเอื้ออาทรผู้อื่น มีความรู้สึกว่ามีผู้อื่นมีความสัมพันธ์กับตนเองอย่างบริสุทธิ์ใจ และต้องการมีความสัมพันธ์กับตน

2. แรงจูงใจภายนอก (Extrinsic Motivation)

แรงจูงใจภายนอก หมายถึง ความต้องการที่ได้รับอิทธิพลจากภายนอก เช่น มาจากแรงเสริมชนิดต่าง ๆ ตั้งแต่คำชม จนถึงการได้รับรางวัลเป็นสิ่งของหรือเงินและตัวแปรต่าง ๆ ที่มาจากบุคคลและ

ลักษณะของเหตุการณ์ สิ่งแวดล้อมภายนอก เช่น การให้ข้อมูลย้อนกลับ ความคาดหวังของผู้อื่น การอ้างสาเหตุ พฤติกรรมโดยผู้อื่น การตั้งเป้าหมายในการทำงาน ในกรณีของนักเรียน การตั้งเป้าหมายว่าจะได้ผลการเรียน “ดี” เช่น A หรือ B ก็มีอิทธิพลต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้ หรือความตั้งใจ ความคาดหวังของผู้ปกครองรวมทั้งการตั้งรางวัลของผู้ปกครอง เช่น ถ้าสอบได้ที่หนึ่งจะพาไปเที่ยว หรือให้ของที่ชอบ เป็นต้น แรงจูงใจภายนอกไม่คงทนถาวรต่อพฤติกรรม บุคคลจะแสดงพฤติกรรม เพื่อตอบสนองสิ่งจูงใจดังกล่าว เฉพาะในกรณีที่ต้องการรางวัล ต้องการเกียรติ ชื่อเสียง คำชม การยกย่อง การได้รับการยอมรับ ฯลฯ

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ

1. แรงจูงใจในแนวทศนะของจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)

นักจิตวิทยาในกลุ่มพฤติกรรมนิยม อธิบายการเรียนรู้จากมโนคติต่าง ๆ เช่น ความใกล้ชิด การเสริมแรง การลงโทษ และการเลียนแบบ เป็นต้น และในทำนองเดียวกัน ก็ใช้หลักการต่าง ๆ ของพฤติกรรมนิยม เช่น รางวัล (Reward) และสิ่งจูงใจ (Incentive) หรือเรียกว่า แรงเสริม อธิบายเกี่ยวกับแรงจูงใจดังเช่น B.F. Skinner เชื่อว่า มนุษย์มีความต้องการทางสรีระเบื้องต้น เช่น ความหิว ความกระหาย ความต้องการทางเพศ เป็นต้น และสิ่งเหล่านี้เป็นสิ่งจูงใจให้แสดงพฤติกรรมเพื่อให้ได้ตัวเสริมแรงปฐมภูมิต่าง ๆ (Primary Reinforces) เช่น อาหาร เป็นต้น

รางวัลเป็นสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่บุคคลสนใจ และเกิดขึ้นหลังจากการแสดงพฤติกรรม เช่น เมื่อแดงเขียนภาพแผนภูมิได้ดีแล้ว แดงได้รับรางวัลเป็นคะแนน เป็นต้น การที่ครูสัญญาว่าจะให้ระดับชั้น A แก่เขียวในการแสดงพฤติกรรมบางอย่าง คะแนนระดับชั้น A จะเป็นสิ่งล่อใจ และเมื่อเขียวแสดงพฤติกรรมแล้ว ครูให้ระดับชั้น A แก่เขียว ดังนั้น ระดับชั้น A จึงกลายเป็นสภาพเป็นรางวัลสำหรับเขียว เป็นต้น

ครูที่มีแนวคิดการจูงใจสอดคล้องกับแนวทศนะของนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยม ต้องเริ่มการสอนด้วยการพิจารณาและจัดเตรียมสิ่งล่อใจ และรางวัลในห้องเรียนอย่างรอบคอบ เพราะถ้านักเรียนได้รับการเสริมแรง ต่อพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งอย่างถูกต้องและอย่างสม่ำเสมอจะทำให้ นักเรียนพัฒนานิสัยในการที่จะแสดงพฤติกรรมไปในทำนองนั้น เช่น ถ้านักเรียนเล่นกีฬาแล้วได้รับ ความรัก ความสนใจ ได้เงิน ได้ชมยกย่อง หรือสิทธิพิเศษ มากกว่าการเรียน นักเรียนก็จะมี ความพยายามเล่น กีฬาให้เก่งขึ้น มากกว่าที่จะให้ความสนใจเกี่ยวกับวิชาการ เป็นต้น

2. แรงจูงใจในทศนะของนักจิตวิทยามนุษยนิยม (Humanism)

ทศนะของนักจิตวิทยามนุษยนิยมนี้ บางครั้งเรียกว่า “Third-Force Psychology” เพราะว่าเป็นแนวทศนะที่เสนอขึ้นในช่วงศตวรรษ 1940 เพื่อโต้แย้งทศนะทางจิตวิทยาพฤติกรรมนิยมและจิตวิเคราะห์โดยเฉพาะ Abraham Maslow (1965) และ Carl Rogers (1969) ซึ่งมีความคิดว่าทศนะของจิตวิทยาพฤติกรรมนิยมและจิตวิเคราะห์ ไม่เพียงพอที่จะใช้อธิบายว่า ทำไมบุคคลจึงมีพฤติกรรมเช่นนั้น

นักจิตวิทยามนุษยนิยม พิจารณาแรงจูงใจว่าเป็นกระบวนการภายในที่มีความต่อเนื่องตลอดชีวิตเกี่ยวกับ เสรีภาพส่วนบุคคล (Personal Freedom) การเลือก (Choice) การกำหนดตนเอง (Self-Determination) และการพยายามไปสู่ความเจริญงอกงาม (Thriving for Personal Growth) ซึ่ง Malow เรียกว่า การเข้าใจตนเองอย่างแท้จริง (Self-Actualization)

นักจิตวิทยามนุษยนิยม ให้ความสำคัญกับการพัฒนาศักยภาพภายในของแต่ละบุคคล เช่น ความต้องการการยอมรับคุณค่าในตนเอง (Self-Esteem Need) ความเป็นตัวของตัวเอง (Autonomy) หรือความมีดุลยภาพของบุคคล ซึ่งเป็นตัวจูงใจให้บุคคลทำพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น Maslow ให้ความสำคัญกับบทบาทของความต้องการที่มีผลต่อแรงจูงใจ เป็นต้น

3. แรงจูงใจในทัศนะของนักจิตวิทยาปัญญานิยม (Cognitivism)

แรงจูงใจในทัศนะของนักจิตวิทยาปัญญานิยม เป็นแนวคิดที่มีข้อตกลงเบื้องต้นว่า มนุษย์แสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งเร้าหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ นั้น ขึ้นอยู่กับการคิดและการตีความ (Interpretation) ที่บุคคลมีต่อเหตุการณ์เหล่านั้น ดังเช่น การที่บุคคลได้รับประทานอาหารกลางวัน ไม่ใช่เพราะบุคคลนั้นหิว แต่เพราะบุคคลคิดว่า “เวลานั้น” เป็นเวลาที่ต้องไปรับประทานอาหาร การรับประทานอาหารเมื่อถึงเวลาจึงเกิดจากการตีความ เป็นต้น

นักจิตวิทยาปัญญานิยม มีความเชื่อว่า พฤติกรรมของมนุษย์ถูกกำหนดจากความคิดของมนุษย์เอง ซึ่งออกมาในลักษณะความเชื่อ (Belief) การวางแผน (Plan) ความคาดหวัง (Expectancy) เป้าหมาย (Goal) ค่านิยม (Value) เป็นต้น นักจิตวิทยาปัญญานิยม บางคนมีความเชื่อว่า มนุษย์มีความต้องการจำเป็นพื้นฐาน (Basic Needs) เพื่อที่จะทำความเข้าใจสิ่งแวดล้อม และศักยภาพของตนเอง และพยายามกระทำ (Active) เพื่อเปลี่ยนแปลงเหตุการณ์และสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ซึ่งคล้ายกับความคิดของ Piaget ที่กล่าวว่า สภาวะสมดุลในตัวบุคคล (Equilibration) จำเป็นต้องมีการดูดซึมประสบการณ์ (Assimilation) ข้อมูลใหม่เข้าไป และจัดให้เหมาะสม (Fit) กับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Scheme) ดังนั้น ความเชื่อในทำนองดังกล่าว มนุษย์จึงมีลักษณะใฝ่กระทำ (Active) และอยากรู้ (Curious) พยายามแสวงหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อแก้ไขปัญหา มนุษย์ทำงานเพราะมีความสนใจในการทำงาน และเพราะมนุษย์ต้องการมีความเข้าใจในงาน การจูงใจในทัศนะของนักจิตวิทยาปัญญานิยม จึงให้ความสำคัญกับแรงจูงใจภายในว่าเป็นปัจจัยสำคัญในการแสดงพฤติกรรมของบุคคล

4. แรงจูงใจในทัศนะของนักจิตวิทยาการเรียนรู้ปัญญาสังคม (Social Learning Cognitivism)

แรงจูงใจในทัศนะของนักจิตวิทยาปัญญาสังคม เป็นการผสมผสานแนวคิดของนักจิตวิทยาพฤติกรรมนิยมกับนักจิตวิทยาปัญญานิยมเข้าด้วยกัน โดยพิจารณาว่า แรงจูงใจของแต่ละบุคคล ขึ้นอยู่กับผลรวมของการแสดงพฤติกรรมกับความเชื่อของแต่ละบุคคลที่มีต่อเป้าหมาย เช่น แนวคิดทฤษฎีความคาดหวังและคุณค่าของเป้าหมาย (Expectancy and Value Theory) เป็นต้น

ทฤษฎีความคาดหวังและคุณค่าของเป้าหมาย เป็นการอธิบาย แรงจูงใจว่าเป็นผลของปัจจัยหลักสำคัญ 2 ประการ คือ ความคาดหวังต่อความสำเร็จกับการให้คุณค่าต่อเป้าหมายของบุคคลนั้น ซึ่งโดยปกติการที่บุคคลที่จะพิจารณาว่าจะกระทำพฤติกรรมใด ๆ นั้น บุคคลมักจะมีคำถาม 2 คำถามเกี่ยวกับความคาดหวังและคุณค่าของผลสำเร็จ เช่น

“ถ้าฉันพยายามทำสิ่งนั้นแล้ว ฉันจะทำได้หรือไม่?” และ

“ถ้าฉันทำสิ่งนั้นสำเร็จแล้ว ผลที่เกิดขึ้นมีคุณค่าต่อฉันเพียงใด?”

Bandura (1996) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยสำคัญที่สร้างแรงจูงใจ ไว้ 2 ประการ คือ การคาดหวังผลของพฤติกรรมที่จะเกิดขึ้น และการยกระดับเป้าหมายของพฤติกรรม

1. การคาดหวังผลของพฤติกรรมที่จะเกิดขึ้น เช่น ฉันจะทำงานสำเร็จหรือล้มเหลว ฉันจะได้รับการยอมรับหรือหัวเราะเยาะ เป็นต้น ซึ่งบุคคลคาดหวังผลกรรมในอนาคตโดยใช้ประสบการณ์ในอดีตและการสังเกตจากปฏิกิริยาจากบุคคลอื่นเป็นข้อมูลพื้นฐาน และการคาดหวังผลที่จะเกิดขึ้นยังสัมพันธ์กับการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy) ซึ่งเป็นความเชื่อเกี่ยวกับศักยภาพส่วนบุคคลที่มีต่อสถานการณ์เฉพาะบางสถานการณ์ เช่น ความคาดหวังต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวต่องานบางอย่าง ขึ้นอยู่กับการรับรู้ความสามารถของตนเองในเรื่องนั้น ๆ เป็นต้น

2. การยกระดับเป้าหมายของพฤติกรรม (Active Setting of Goals) คือ เป้าหมายที่บุคคลตั้งไว้เป็นเกณฑ์ (Standard) ในการประเมินผลการกระทำ (Performance) ขณะที่บุคคลทำงานเพื่อดำเนินไปสู่เป้าหมาย บุคคลจะมีการคาดหวังผลกรรมที่เป็นไปได้ทั้งทางบวกและทางลบ บุคคลจะใช้เวลาพยายามแสดงพฤติกรรมจนถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และเมื่อบรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้เขาจะมีความพึงพอใจชั่วระยะหนึ่ง ต่อจากนั้นก็จะมีกระบวนการยกระดับเกณฑ์ให้สูงขึ้นแล้วตั้งเป้าหมายใหม่

การรับรู้ความสามารถของตนเองของบุคคลจะมีบทบาทและมีอิทธิพลต่อเป้าหมายที่กำหนดขึ้น บุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำจะพยายามหลีกเลี่ยงการตั้งเป้าหมายที่ยาก ๆ ส่วนบุคคลที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูง จะมีพยายามมากขึ้น และมีความอดทนมากขึ้นเพื่อพยายามเอาชนะงานที่ยากกว่าปกติ

ตารางที่ 1 ทักษะของนักจิตวิทยากลุ่มต่าง ๆ ต่อแรงจูงใจ

	พฤติกรรมนิยม	มนุษยนิยม	ปัญญานิยม	การเรียนรู้ทาง ปัญญาสังคม
แหล่งของ แรงจูงใจ	-แรงจูงใจ ภายนอก	-แรงจูงใจ ภายใน	-แรงจูงใจ ภายใน	-แรงจูงใจภายใน และภายนอก
ปัจจัยสำคัญ	- ตัวเสริมแรง - รางวัล - สิ่งล่อใจ - การลงโทษ	- ความต้องการมี คุณค่า - ความต้องการ ความสำเร็จ - ความต้องการนำ ตนเอง	- ความเชื่อ - การอนุมาน - ความสำเร็จหรือ ความล้มเหลว - ความคาดหวัง	- คุณค่าของ เป้าหมาย - ความคาดหวังต่อ เป้าหมาย
นักทฤษฎีสำคัญ	Skinner	Maslow; Deci	Weiner	Bandura

ทฤษฎีแรงจูงใจในการเรียนของ Martin

Martin (2009) ได้ให้นิยามว่า แรงจูงใจเป็นแรงผลักดันที่ทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และมีประสิทธิผล Martin (2009) ได้พัฒนาทฤษฎี Motivation and Engagement Wheel ขึ้นโดยบูรณาการระหว่างแนวคิดและทฤษฎีแรงจูงใจของนักจิตวิทยา และนักสังคมวิทยาต่าง ๆ ซึ่งในแนวคิดทางจิตวิทยาแรงจูงใจมีลักษณะเป็นแรงผลักดันส่วนบุคคล ส่วนทางสังคมวิทยาจะมีลักษณะเป็นแรงผลักดันที่เกี่ยวข้องกับบุคคลในสังคม Martin ได้พัฒนาทฤษฎีดังกล่าว 11 มิติ โดยผสมผสานกัน ดังนี้ การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Bandura, 1997) จากทฤษฎีการรับรู้ความสามารถของตนเอง การมุ่งการรอบรู้ จากทฤษฎีเป้าหมาย (Goal Theory) และทฤษฎีการกำหนดตนเอง (Self-Determination) การเห็นคุณค่าของการเรียน (Wigfield & Eccles, 2000) จากทฤษฎีคุณค่าที่คาดหวัง (Expectancy-Value Theory) ความเพียรพยายาม จากทฤษฎีทางเลือก (Choice Theory) การวางแผน และการจัดการการเรียนรู้ (Zimmerman, 2001) จากทฤษฎีการกำกับตนเอง (Self-Regulation Theory) ความวิตกกังวล การหลีกเลี่ยงความล้มเหลว และการควบคุมที่คลุมเครือ (Sarason & Sarason, 1990) การทำให้ตนเองเสียเปรียบ และการปลีกตนเอง (Covington, 1992) จากทฤษฎีคุณค่าของตนเอง (Self-Worth Motivation Theory) ในทฤษฎีนี้ Martin ได้จัดกระบวนการสำคัญที่ซับซ้อนให้เป็นระบบโดยได้แบ่งโครงสร้างที่สัมพันธ์กันเป็นเชิงบวกและเชิงลบโดยแบ่งเป็นองค์ประกอบ ดังนี้

1. **ความคิดที่ส่งเสริม (Adaptive Cognition)** หมายถึง การมีทัศนคติเชิงบวก และการมุ่งเป้าหมายการเรียนรู้ของนักเรียน ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเอง การเห็นคุณค่าของการเรียน และการมุ่งเน้นการเรียนรู้

1.1 **การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy)** คือ หนึ่งในองค์ประกอบสำคัญที่สุดของแรงจูงใจเชิงบวกของการเรียนรู้ของนักเรียน Bandura (1997) ได้ให้นิยามการรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy) ว่า “ความเชื่อในความสามารถของบุคคลในการจัดการและการกระทำต่าง ๆ ที่จำเป็นเพื่อบรรลุเป้าหมายที่กำหนด” ความเชื่อมั่นในความสามารถตนเองของนักเรียนต่อวิชาเรียนสามารถส่งผลต่อทางเลือกของกิจกรรม ความเพียรพยายาม ความยืดหยุ่นที่จะปฏิบัติ และความเสถียรต่อความเครียดในวิชาเหล่านั้น ผลงานการวิจัยเชิงประจักษ์หลายฉบับได้พบว่า นักเรียนที่มีการรับรู้ความสามารถของตนเองสูงจะพยายามและมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้มากเพื่อให้บรรลุผลสัมฤทธิ์ที่ดีกว่า (Lau & Roeser, 2002; Lau, Liem, & Nie, 2008; Schunk, Pintrich, & Meece, 2008)

1.2 **การมุ่งเน้นการรอบรู้ (Mastery Orientation)** เป็นหนึ่งในโครงสร้างที่สำคัญของการวิจัยเกี่ยวกับแรงจูงใจในการศึกษา (Pintrich & Schunk, 2002) การมุ่งเน้นการรอบรู้หมายถึง การวางแผนทางการศึกษาแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ การเข้าใจลึกซึ้ง การรอบรู้ (Mastering) โดยมีการประเมินผลตามมาตรฐานของตนเองเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตนได้ตั้งไว้ การมุ่งเน้นการรอบรู้เป็นองค์ประกอบเชิงบวกของแรงจูงใจ และส่งผลทางบวกต่อการเรียนรู้ (Midgley et al., 2000; Yeung & McInerney, 2005) นักเรียนที่มีการมุ่งเน้นการรอบรู้ เป็นคนที่ชอบกิจกรรมที่ท้าทาย (Seifert, 2004) สนใจในการเรียนรู้ (Robins & Pals, 2002) มีความพยายามและสู้กับงานที่ยากลำบากอย่างพอใจโดยไม่หวังรางวัลตอบแทน

1.3 **การเห็นคุณค่าของการเรียน (Valuing School)** ก็เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของแรงจูงใจเชิงบวกของการเรียนรู้ การเห็นคุณค่าของการเรียน หมายถึง ระดับที่นักเรียนมีความเชื่อว่าสิ่งที่ถูกสอนโรงเรียน มีประโยชน์ มีความสำคัญ และ มีความเกี่ยวข้องกับตัวนักเรียนเอง หรือกับโลก ถ้านักเรียนเห็นคุณค่าของโรงเรียน นักเรียนจะเชื่อว่า สิ่งที่เขาได้เรียนที่โรงเรียนเป็นส่วนหนึ่งของชีวิต เชื่อว่าการเรียนที่โรงเรียนมีความสำคัญมาก และรู้สึกว่สิ่งที่เขาได้เรียนที่โรงเรียนเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ต่างของโลกปัจจุบัน

2. **พฤติกรรมที่ส่งเสริม (Adaptive Behavior)** หมายถึง การมีพฤติกรรมในเชิงบวก เช่นการใฝ่รู้ สนใจ ตั้งใจเรียน และการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ ได้แก่ การวางแผน การจัดการการเรียน และความเพียรพยายาม

2.1 การวางแผน (Planning) คือ กระบวนการคิดก่อนลงมือทำ โดยกำหนดแผนงานไว้ก่อนเป็นล่วงหน้าเพื่อให้ได้ผลสำเร็จที่ตรงตามเป้าหมาย นักเรียนมีระดับในการวางแผนทำกิจกรรมโรงเรียน ทำงานที่ได้รับมอบหมาย และการศึกษาและติดตามความคืบหน้าของงานที่กำลังทำ ดังนั้นการวางแผน เป็นอีกหนึ่งองค์ประกอบที่สำคัญของแรงจูงใจในการเรียนรู้ และทำให้การเรียนรู้ประสบความสำเร็จ

2.2 การจัดการการเรียนรู้ (Study Management) องค์ประกอบด้านการจัดการการเรียนรู้ นับว่าเป็นองค์ประกอบหลักที่แสดงถึงการเรียนรู้อย่างเป็นรูปธรรม เช่น ความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายที่แท้จริงของการเรียนรู้ การจัดการการเรียนรู้เป็นกระบวนการอย่างเป็นระบบ โดยมีเป้าหมายชัดเจน คือการพัฒนาคุณภาพมนุษย์ทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา คุณธรรม ค่านิยม ความคิด การประพฤติปฏิบัติ ฯลฯ โดยคาดหวังว่า คนที่มีคุณภาพนี้จะทำให้สังคมมีความมั่นคง สงบสุข เจริญก้าวหน้าทันโลก แข่งขันกับสังคมอื่นในเวทีระหว่างประเทศได้ คนในสังคมมีความสุข มีความสามารถประกอบอาชีพการงานอย่างมีประสิทธิภาพ และอยู่ร่วมกันได้อย่างสมานฉันท์ การจัดการการเรียนรู้มีหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นการจัดการศึกษาในสถานศึกษา นอกสถานศึกษา ตามอัธยาศัย ย่อมขึ้นกับความเหมาะสมสำหรับกลุ่มเป้าหมายแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกันไป

2.3 ความเพียรพยายาม (Persistence) หมายถึง ความตั้งใจทำในสิ่งที่ถูกต้อง เช่น ความตั้งใจระยะมัตระวังตนมิให้ทำความชั่ว ความตั้งใจละความชั่วที่เกิดขึ้นในตน ความตั้งใจทำความดีให้เกิดขึ้นในตน และความตั้งใจรักษาคุณงามความดีที่เกิดขึ้นในตนให้อยู่ตลอดไป ความเพียรพยายาม (Persistence) ทำให้บุคคลมีความมานะ อดทน บากบั่น คิดหาวิธีการนำความรู้ความสามารถ และประสบการณ์ของตน มาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่องานให้มากที่สุด ไม่ท้อถอยหรือละความพยายามง่ายๆ แม้งาน จะมีอุปสรรคขัดขวาง และเมื่องานได้รับผลสำเร็จด้วยดีก็มักคิดหาวิธีการปรับปรุงพัฒนาให้ดีขึ้นเรื่อย ๆ นักเรียนที่มีความเพียรจะมีความพยายามที่จะทำต่อเพื่อหาคำตอบ หรือเพื่อจะเข้าใจปัญหา เมื่อเผชิญกับปัญหาที่ยากหรือท้าทาย

3. ความคิดที่ขัดขวาง (Maladaptive Cognition) หมายถึง การเกิดทัศนคติ การมีวิธีการเรียน และความเชื่อที่ขัดขวางการเรียนรู้ ได้แก่ ความวิตกกังวล การหลีกเลี่ยงความล้มเหลว และการควบคุมที่คลุมเครือ

3.1 ความวิตกกังวล (Anxiety) เป็นสภาวะทางอารมณ์ของบุคคลที่มีความรู้สึกหวาดหวั่น หวาดกลัว อึดอัด ไม่สบายใจ เกรงว่าจะมีสิ่งร้ายหรือเหตุการณ์ที่ไม่ดีเกิดขึ้นกับตน นักเรียนอาจจะมีความรู้สึก หงุดหงิด ประหม่า เคร่งเครียด สับสน หมตกำลังใจ สิ้นหวัง คิดกังวลเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ในการเรียน มีความสงสัยตนเอง ขาดความเชื่อมั่นในตนเอง โดยแสดงพฤติกรรมตื่นเต้น ขลาดกลัว หลีกเลียง หรือหลบหนี เมื่อต้องเผชิญกับการเรียน การทำการบ้าน ทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือการสอบวิชาที่เรียน (Bai, Wang, Pan, & Frey, 2009; Gresham, 2008)

3.2 การหลีกเลี่ยงความล้มเหลว (Failure Avoidance) หมายถึง แรงจูงใจของนักเรียนที่จะทำการบ้านหรือกิจกรรมอื่น ๆ ของโรงเรียนเพื่อหลีกเลี่ยงความล้มเหลว การได้คะแนนน้อย หรือความสิ้นหวัง การหลีกเลี่ยงความล้มเหลว เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนมีเหตุผลว่า ตนเองต้องทำเพื่อหลีกเลี่ยงการได้คะแนนไม่ดี หรือต้องทำเพื่อไม่ให้คนอื่นเสียใจ เช่น ไม่อยากให้พ่อแม่เสียใจ เป็นต้น

3.3 การควบคุมที่คลุมเครือ (Uncertain Control) เกิดขึ้นเมื่อบุคคลไม่แน่ใจเกี่ยวกับวิธีการที่จะทำให้ได้ดีหรือวิธีการหลีกเลี่ยงการทำให้ไม่ดี ถ้านักเรียนมีการควบคุมที่คลุมเครือเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้ นักเรียนอาจรู้สึกว่าจะทำอะไรไม่ถูกเมื่อทำกิจกรรมของโรงเรียน ในการพัฒนาความกลัวครอบงำของความล้มเหลวและโดยทั่วไปมีความคิดเชิงลบเกี่ยวกับการทำงานที่ครูมอบหมาย

4. พฤติกรรมที่ขัดขวาง (Maladaptive Behavior) หมายถึง พฤติกรรมที่ขัดขวางต่อการเรียนรู้ของนักเรียนได้แก่ การทำให้ตนเองเสียเปรียบ และ การปลุกตนเอง

4.1 การทำให้ตนเองเสียเปรียบ (Self-Handicapping) หมายถึง การเลือกทำสิ่งทีนำไปสู่ความล้มเหลว หรือมีผลเสียหาย การพยายามกล่าวโทษและหาข้ออ้างเมื่อเกิดความล้มเหลว อ้างว่างานยากต้องใช้คนที่มีความสามารถเฉพาะระดับสูง การหาข้อแก้ตัวซึ่งเป็นอุปสรรคขัดขวางตนเองทำให้เสียโอกาสความสำเร็จ การทำให้ตนเองเสียเปรียบ เป็นกลไกในการยกสาเหตุเมื่อตนเองล้มเหลว มี 2 วิธี ได้แก่ การทำ (Behavioral Self-Handicaps) และการกล่าวอ้าง (Self-Reported Handicaps) เพื่อใช้อธิบายสนับสนุนเหตุผลที่ตนเองเกิดความล้มเหลว Stephen Berglas และ Edward Jones เป็นผู้เสนอโครงสร้าง (Construct) นี้ขึ้นมา โดยให้คำจำกัดความวิธีการทำให้ตนเองเสียเปรียบว่า เป็นการกระทำหรือทางเลือกใด ๆ ที่ได้จัดเตรียมไว้ล่วงหน้าก่อนที่จะมีการแสดงออก หากการกระทำนั้นประสบกับความล้มเหลว บุคคลจะหาข้ออ้างโดยยกสาเหตุของความล้มเหลวว่ามาจากสาเหตุภายนอก แต่ถ้าประสบความสำเร็จก็จะยกสาเหตุว่ามาจากสาเหตุภายใน นั่นคือ ยอมรับว่าความสำเร็จนั้นมาจากความสามารถของตนเอง (Berglas & Jones, 1978) หลังจากนั้นในปี 1982 Jones และ Rhodewalt ก็ได้พัฒนามาตรวัดการทำให้ตนเองเสียเปรียบ (Self-Handicapping Scale) งานวิจัยต่าง ๆ ที่ศึกษาเกี่ยวกับการทำให้ตนเองเสียเปรียบนั้น โดยสรุปแล้วแสดงให้เห็นว่าการทำให้ตนเองเสียเปรียบมีผลต่อการยกสาเหตุต่อการกระทำ การทำให้ตัวเองเสียเปรียบอาจจะทำให้มีการทำงานที่ดีขึ้น เนื่องจากการทำให้ตนเองเสียเปรียบช่วยลดความวิตกกังวลได้ สรุปแล้ว การทำให้ตนเองเสียเปรียบเป็นพฤติกรรมที่พยายามทำให้ผู้อื่นรับรู้และยกสาเหตุว่าความล้มเหลวของตนเองนั้น ไม่ได้มีสาเหตุมาจากตนเอง แต่มาจากสาเหตุภายนอกที่ตนถูกเสียเปรียบอยู่

4.2 การปลีกตนเอง (Disengagement) เป็นการแยกตนเองออกจากสังคมของนักเรียน นักเรียนแนวโน้มนั้นที่มักจะทิ้งไม่สนใจทำการบ้านหรือกิจกรรมของโรงเรียนมากกว่าปกติ เนื่องจากยอมรับว่าตนเองไม่มีความสามารถ หรือสามารถทำได้น้อยกว่าเพื่อนจึงถอยหนีจากสังคมเพื่อลดความเครียด และพอใจกับการไม่เกี่ยวข้องกับสังคมต่อไป เพื่อถอนสภาพและบทบาทของตนให้แก่คนเก่ง ซึ่งระยะแรกอาจมีความวิตกกังวลอยู่บ้างในบทบาทที่เปลี่ยนแปลงไปและค่อย ๆ ยอมรับการไม่เกี่ยวข้องกับสังคมต่อไปได้ในที่สุด (Covington, 1992) โดยปกติแล้วบุคคลจะพยายามผจญอยู่กับสังคมให้นานเท่าที่จะทำได้ เพื่อเป็นการรักษาสมดุลทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และอารมณ์ ก่อนที่บทบาทของตนเองจะแคลง ๆ

พัฒนาการของแรงจูงใจในการเรียนของเด็กวัยเรียน

แรงจูงใจเป็นโครงสร้างที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ นักวิจัยหลายท่าน พบว่า แรงจูงใจเชิงบวกของนักเรียนจะลดลงเมื่อนักเรียนมีอายุมากขึ้น และจะลดลงไปเรื่อย ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงวัยรุ่น (Anderman, Maehr, & Midgley, 1999; Murphy & Alexander, 2000) นักเรียนส่วนใหญ่มีการรับรู้ตนเอง อารมณ์ แรงจูงใจ และประสิทธิภาพการเรียนรู้เสื่อมลงในระหว่างช่วงวัยรุ่นตอนต้น (Midgley & Edelin, 1998) และโดยเฉพาะ ช่วงที่กำลังจะย้ายเข้าสู่โรงเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีเหตุผลหลายประการที่สามารถอธิบายการเสื่อมลงของแรงจูงใจได้ เช่น การเริ่มมีคำถามเกี่ยวกับคุณค่าการศึกษาเมื่อนักเรียนเติบโตขึ้น (Wigfield & Eccles, 2000) ซึ่งนักเรียนมองไม่เห็นความสำคัญของการเรียนในโรงเรียนต่อชีวิตในอนาคต การรับรู้คุณค่าของการเรียนรู้ลดลง ส่งผลให้ความสนใจและเป้าหมายการเรียนรู้ลดลงไปด้วย แม้ว่าความสามารถในการเรียนรู้ของแต่ละบุคคลอาจไม่ได้รับผลกระทบมากก็ตาม แต่นักการศึกษา (Educators) กล่าวว่า การลดลงของความสนใจจะกระจายไปถึงเป้าหมายการเรียนรู้ซึ่งเป็นเหตุผลที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้อย่างมาก (Bouffard, Vezeau, & Bordeleau, 1998; Lepper, Corpus, & Iyengar, 2005; Gottfried, Fleming, & Gottfried, 2001; Meece & Miller, 2001; Spinath & Spinath, 2005) เนื่องจากนักเรียนจะมุ่งเป้าหมายการเรียนรู้ต่ำลง และไม่ตั้งใจเรียน เมื่อมีอายุมากขึ้น

Bouffard et al. (1998) พบว่า การพัฒนาแรงจูงใจของนักเรียนได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงตนเอง ในช่วงวัยรุ่นสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และการเปลี่ยนแปลงตนเองสามารถเปลี่ยนรูปแบบการพัฒนา แรงจูงใจไม่ให้ลดลงได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Kurita and Zarbatany (1991) ที่พบว่า การลดลงของแรงจูงใจมักจะเกิดขึ้นในช่วงวัยรุ่นตอนต้น การลดลงของแรงจูงใจอาจปรากฏชัดเจนโดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงการย้ายเข้าสู่โรงเรียนชั้นมัธยมศึกษา อันเป็นผลมาจากสภาพแวดล้อมของห้องเรียนในช่วงการย้ายจากชั้นประถมศึกษาเข้าสู่ชั้นมัธยมศึกษา ดังนั้นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายอาจ มีเป้าหมายการเรียนรู้ และการมีส่วนร่วมน้อยกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษา แต่การละทิ้งความพยายาม และการหลีกเลี่ยงการเผชิญปัญหาสูงกว่า

การศึกษาที่ผ่านมาได้พบว่าสภาพแวดล้อมของห้องเรียนมีความสัมพันธ์กับแรงจูงใจในการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น Yin and Lee (2009) พบว่า สภาพแวดล้อมของห้องเรียนและการใส่ใจของครูมีความสัมพันธ์เชิงบวกกับแรงจูงภายในและการใช้กลยุทธ์การเรียนรู้ของนักเรียนอย่างชัดเจน เป็นหลักฐานที่แสดงให้เห็นว่า ลักษณะพฤติกรรมของครูผู้สอนมีอิทธิพลต่อแรงจูงใจของนักเรียน (den Brok, Levy, Brekelmans, & Wubbels, 2005) การวิจัยก็ได้พบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางกายภาพของโรงเรียน สามารถเปลี่ยนแปลงแรงจูงใจในการเรียนและพฤติกรรมที่เกี่ยวกับโรงเรียน (McEwan, Edgerton, & McKechnie, 2010)

เมื่อนักเรียนมีอายุมากขึ้น การรับรู้ตนเองก็จะเปลี่ยนแปลงไปด้วย เนื่องจาก นักเรียนมีการประเมินซ้ำ (Re-Evaluate) ความสามารถของตนเอง และการรับรู้ความสามารถในการกระทำกิจกรรมโรงเรียนของนักเรียนจะมีขอบเขตเฉพาะมากยิ่งขึ้น (Marsh, Craven, & Debus, 1999) และการรับรู้ดังกล่าวจะเปลี่ยนไปเมื่อนักเรียนโตขึ้น เนื่องจากว่านักเรียนที่อายุน้อยอาจมีความคาดหวังสูงและประเมินความสามารถของตนเองสูงเกินไป ซึ่งเป็นการรับรู้ความสามารถที่สูงกว่าความเป็นจริง (Bouffard et al., 2003) เมื่อเด็กเข้าใจตนเองและรู้จักเปรียบเทียบมาตรฐานประสิทธิภาพการทำงานที่คาดหวัง กับคนอื่น เด็กค่อย ๆ รับรู้จุดอ่อนของตนเอง จึงเป็นสาเหตุทำให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีการรับรู้ความสามารถของตนเองต่ำกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น นอกจากนี้สภาพแวดล้อมโรงเรียนก็เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนลดลง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแรงจูงใจ

อรพินทร์ ชูชม และคณะ (2543) พัฒนามาตรวัดแรงจูงใจภายใน กลุ่มตัวอย่างเป็น อาจารย์ 573 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 685 คน นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 438 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม. 5 และ ม. 6) จำนวน 510 คน จากโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2540 – 2541 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย แบบวัดแรงจูงใจฉบับนักเรียน และฉบับผู้ใหญ่ที่มีเนื้อหาแบบเดียวกัน แต่มีบริบทบางอย่างที่ต่างกันที่สร้างและพัฒนาขึ้นจำนวน 45 ข้อ เป็นมาตรประมาณค่า 5 ระดับ นอกจากนี้ยังใช้การวัดแบบอื่น ๆ ที่มีลักษณะโครงสร้างคล้ายคลึงและแตกต่างจากแบบวัดแรงจูงใจภายใน ผลการวิจัยพบว่า (1) แบบวัดแรงจูงใจภายในสามารถจำแนกคนที่ได้คะแนนแรงจูงใจภายในสูงออกจากคนที่ได้คะแนนแรงจูงใจต่ำได้ แบบวัดแรงจูงใจภายในรายข้อ มีอำนาจจำแนกที่พอเพียงจนถึงอำนาจจำแนกสูง นอกจากนี้ยังพบว่าแรงจูงใจภายในวัดในโครงสร้างเดียวกัน (2) แบบวัดแรงจูงใจภายในประกอบด้วยองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ แรงจูงใจภายในด้านความต้องการสิ่งท้าทาย ด้านความสนใจ-เพลิดเพลิน ด้านความเป็นตัวของตัวเอง ด้านความต้องการมีความสามารถ และด้านความมุ่งมั่น โดยทั้ง 5 องค์ประกอบร่วมกันอธิบายความแปรปรวนทั้งหมดของแบบวัดแรงจูงใจภายในได้ร้อยละ 33.14 สำหรับกลุ่มนักเรียน และร้อยละ 42.81 สำหรับกลุ่มผู้ใหญ่ (3)

โมเดลการวัดแรงจูงใจภายใน 5 องค์ประกอบ ได้แก่ แรงจูงใจภายในด้านความต้องการสิ่งท้าทาย ด้านความสนใจ-เพลิดเพลิน ด้านความเป็นตัวของตัวเอง ด้านความต้องการมีความสามารถ และด้านความมุ่งมั่น มีความสอดคล้องเหมาะสมกับข้อมูลได้อย่างเพียงพอ ทั้งกลุ่มนักเรียน และกลุ่มผู้ใหญ่ แสดงว่าแบบวัดแรงจูงใจภายในวัดได้สอดคล้องกับกรอบแนวคิดทฤษฎี หรือมีความตรงเชิงโครงสร้าง (4) แบบวัดแรงจูงใจภายในมีความสัมพันธ์ทางบวกกับแบบวัดแรงจูงใจด้วยภาพ ความเชื่ออำนาจในตน คุณค่าในตน ความคิดสร้างสรรค์ และบุคลิกภาพทางการคิด แสดงว่าแบบวัดแรงจูงใจภายในมีความตรงเชิงเอกลัษณ์ นอกจากนี้แบบวัดแรงจูงใจภายในยังมีความสัมพันธ์ทางลบกับความเศร้าหดหู่ และความวิตกกังวล และพบว่าแบบวัดแรงจูงใจภายในไม่มีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพเก็บต้น-แสดงตน และบุคลิกภาพมีเหตุผล-รับรู้ แสดงว่าแบบวัดแรงจูงใจภายในมีความตรงเชิงจำแนก และแบบวัดแรงจูงใจภายในปราศจากอคติ เนื่องจากเป็นอิสระจากการตอบตามความต้องการของสังคม (5) ความเชื่อมั่นแบบวัดแรงจูงใจภายในชนิดความสอดคล้องภายใน โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาที่มีค่าเท่ากับ .83 สำหรับฉบับนักเรียน และ .93 สำหรับฉบับผู้ใหญ่ และมีความเชื่อมั่นชนิดความคงที่ ใช้วิธีสอบซ้ำโดยทิ้งระยะเวลาห่างกัน 1 เดือน มีค่าเท่ากับ .76 สำหรับฉบับนักเรียน และ .71 สำหรับฉบับผู้ใหญ่ (6) นักเรียนที่มีเพศและระดับการศึกษาต่างกัน มีแรงจูงใจภายในแตกต่างกัน โดยนักเรียนหญิงมีแรงจูงใจภายในรวม แรงจูงใจภายในด้านความต้องการความสามารถ และด้านความมุ่งมั่นสูงกว่านักเรียนชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 (7) มีเกณฑ์เปอร์เซ็นต์ไทล์ คะแนนมาตรฐานซี และคะแนนที ของแรงจูงใจภายในไว้ให้ จำแนกตามกลุ่มและเพศ โดยมีพิสัยของคะแนนแบบวัดแรงจูงใจภายในอยู่ในช่วง 45 ถึง 225 คะแนน มีค่ามาตรฐานเท่ากับ 161 สำหรับกลุ่มนักเรียน และค่ามาตรฐานเท่ากับ 176 สำหรับกลุ่มผู้ใหญ่ คะแนนแรงจูงใจภายในโดยรวมมีการกระจายเป็นรูปโค้งปกติโดยประมาณทั้งกลุ่มนักเรียน และกลุ่มผู้ใหญ่

Carreira (2006) ได้ศึกษาแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษในฐานะภาษาต่างประเทศ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในประเทศญี่ปุ่น โดยทำการตรวจสอบแรงจูงใจภายนอกและภายใน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 174 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 171 คน ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบ 5 ด้าน ได้แก่ ความสนใจในต่างประเทศ (Interest in Foreign Countries) แรงจูงใจภายใน (Intrinsic Motivation) การให้กำลังใจของผู้ดูแล (Caregivers' Encouragement) แรงจูงใจอุปกรณ์การเรียนการสอน (Instrumental Motivation) และความวิตกกังวล (Anxiety) ซึ่งได้ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ระหว่างองค์ประกอบดังกล่าว โดยจำแนกตามชั้นเรียน ผลการวิจัยปรากฏว่า แรงจูงใจภายใน ความสนใจในต่างประเทศ และแรงจูงใจ อุปกรณ์การเรียนการสอน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นอกจากนี้ การวิจัยได้พบอีกว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากผลการวิจัยนี้แสดง

ให้เห็นว่าแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษ ซึ่งเป็นคุณลักษณะของการพัฒนาแรงจูงใจทั่วไปของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในประเทศญี่ปุ่น ได้ลดลงไปเรื่อย ๆ ซึ่งจะได้เสนอให้มีการพิจารณาแรงจูงใจให้กลายเป็นแสงสว่าง ของการพัฒนาวิธีการเรียนการสอนภาษาอังกฤษในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาของประเทศญี่ปุ่นต่อไป

Green et al. (2007) ได้ศึกษาแรงจูงใจและการตั้งใจในการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ วิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ที่เป็นวิชาที่สอนในโรงเรียนชั้นมัธยมศึกษา เพื่อประเมินพหุมิติของแรงจูงใจ และความตั้งใจโดยเฉพาะในการเรียนวิชาดังกล่าว ของโรงเรียนชั้นมัธยมศึกษา ได้แก่ ความคิดที่ส่งเสริม (Adaptive Cognitions) พฤติกรรมที่ส่งเสริม (Adaptive Behaviors) ความคิดที่ขัดขวาง (Maladaptive Cognitions) พฤติกรรมที่ขัดขวาง (Maladaptive Behaviors) และเน้นความสัมพันธ์ของการศึกษา 3 ด้าน ได้แก่ แรงบันดาลใจต่อการศึกษา (Educational Aspirations) การมีส่วนร่วมในห้องเรียน (Class Participation) และความพึงพอใจต่อวิชาที่เรียน (Enjoyment of Subject) กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาจำนวน 6 แห่งในประเทศ ออสเตรเลีย (Australia) จำนวน 1801 คน เครื่องมือที่ใช้เป็นมาตรวัดแรงจูงใจสำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา (Motivation and Engagement Scale - High School: MES-HS) โดยทำการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ผลการวิจัยปรากฏว่า ระดับแรงจูงใจ และความตั้งใจมีการแตกต่างกันซึ่งเป็นฟังก์ชันโครงสร้างแรงจูงใจการศึกษาเฉพาะ ตัวอย่างเช่นสหสัมพันธ์ระหว่างในโครงสร้างวิชาเรียนที่มีลักษณะเฉพาะตัว (State-like) เช่นการประเมินคุณค่าของวิชาเรียนมีความสัมพันธ์กันต่ำ แต่สหสัมพันธ์ในคุณลักษณะในตัว (Trait-like) เช่นความวิตกกังวลมีความสัมพันธ์กันสูง ซึ่งนำไปสู่ความสัมพันธ์ระหว่างวิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ และวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไป

Yeung et al. (2011) ได้ศึกษาแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนโดยทำการตรวจสอบโครงสร้างองค์ประกอบของแรงจูงใจจำนวน 6 ด้าน ได้แก่ การรับรู้ความสามารถของตนเอง (Self-Efficacy) ความสนใจ (Interest) การมุ่งเป้าหมายการเรียนรู้ (Mastery Goal) การมีส่วนร่วม (Engagement) การหลีกเลี่ยงการเผชิญปัญหา (Avoidance Coping) และความท้อแท้ (Effort Withdrawal) กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2288 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1926 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนชั้นมัศึกษามีแรงจูงใจในการรับรู้ความสามารถของตนเอง ความสนใจ การมุ่งเป้าหมายการเรียนรู้ และการมีส่วนร่วม ต่ำกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษา แต่แรงจูงใจด้าน การหลีกเลี่ยงการเผชิญปัญหา และความท้อแท้ สูงกว่าส่วนนักเรียนเพศหญิงมีแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษสูงกว่านักเรียนเพศชาย

Gorges & Kandler (2011) ได้ศึกษาแรงจูงใจในการเรียนของผู้ใหญ่ (Adults) โดยนำทฤษฎีความคาดหวังคุณค่า (Expectancy-Value Theory) มาประยุกต์ใช้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาเยอรมันจำนวน 300 คน และโดยแรงจูงใจวัดจากปฏิริยาที่คาดว่าจะเกิดขึ้น (Anticipated

Reaction: AR) ของนักเรียนที่มีโอกาสได้รับการเรียนการสอนเป็นภาษาอังกฤษ โดยใช้สมการเชิงโครงสร้าง (Structural Equation Modeling) เพื่อทดสอบสมมติฐาน ความคาดหวังในความสำเร็จ และคุณค่าในโรงเรียนทำนายความคาดหวังและคุณค่าที่เกิดขึ้นในขณะการทดสอบ อธิบายได้ ร้อยละ 64 ของความแปรปรวนในปฏิกิริยาที่คาดว่าจะเกิดขึ้น นอกจากนี้ได้ทดสอบ ความจำที่มีความเกี่ยวข้องกับอารมณ์ (Affective Memories) มีบทบาทเป็นตัวนำสำคัญของคุณค่า ความคาดหวังในความสำเร็จ และพฤติกรรมที่คาดว่าจะเกิดขึ้น ผลการวิจัยพบว่า นอกจากความคาดหวังและคุณค่าแล้ว ความจำที่มีความเกี่ยวข้องกับอารมณ์ทางลบมีอิทธิพลทางตรงเพียงเล็กน้อยต่อปฏิกิริยาที่คาดว่าจะเกิดขึ้น นำไปสู่การทำนายปฏิกิริยาที่คาดว่าจะเกิดขึ้นได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นแรงจูงใจและประสบการณ์ในระดับมัธยมศึกษาที่มีบทบาทที่สำคัญยิ่งต่อแรงจูงใจในการเรียนรู้เมื่อเข้าสู่ผู้ใหญ่อื่นๆ เชื่อมแทรกโดยตัวแปรความคาดหวังและคุณค่าที่จะส่งผลต่อโอกาสในการเรียนรู้

ผู้วิจัยเห็นว่าจากเอกสารงานวิจัยที่ค้นคว้า ยังไม่พบงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนามาตรวัดแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในบริบทของราชอาณาจักรกัมพูชา ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนามาตรวัดมาตรวัดแรงจูงใจในการเรียนภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่มีลักษณะมาตรฐานขึ้น เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการศึกษา และแนวทางในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านภาษาอังกฤษให้ได้ยิ่งขึ้น

ตอนที่ 2 ระบบการศึกษาสามัญศึกษาของราชอาณาจักรกัมพูชา

การเปลี่ยนแปลงทางการเมือง และเศรษฐกิจสังคม นำไปสู่การปฏิรูปด้านการศึกษาของราชอาณาจักรกัมพูชา ภายหลังปี ค.ศ. 1979 กระทรวงศึกษาธิการใช้ระบบการศึกษาในระดับสามัญศึกษาแบบ 10 ปี (4+3+3) ต่อมาได้ขยายเป็นแบบ 11 ปี (5+3+3) และ 12 ปี (6+3+3) ตามลำดับ

ระบบการศึกษาของกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เยาวชน และกีฬา แห่งราชอาณาจักรกัมพูชา ในปัจจุบันได้ปฏิบัติตาม พระราชบัญญัติ ฉบับที่ ๑๘/ร.ก.ร./๐๗๙๖/๕๒ ลงวันที่ ๒๖ กรกฎาคม ค.ศ. ๑๙๙๖ ประกาศของกระทรวงศึกษาธิการ เยาวชน และกีฬา เลขที่ ๐๑ หมายเหตุ. ลงวันที่ ๑๘ ตุลาคม ค.ศ. ๑๙๙๖ ว่าด้วยการจัดตั้งระบบการศึกษาการสามัญศึกษา ๑๒ ปี และประกาศเพิ่มเติม ของกระทรวงศึกษาธิการ เยาวชน และกีฬา เลขที่ ๐๕ หมายเหตุ. ลงวันที่ ๑๘ ตุลาคม ปี ค.ศ. ๑๙๙๖ ได้กำหนดให้มีการเรียนการสอนในโรงเรียนระดับสามัญศึกษาจำนวน ๑๒ ปี หรือระบบ ๖+๓+๓ โดยจัดระบบการศึกษาขั้นประถมศึกษา ๖ ปี (๖ ระดับชั้น) การศึกษาขั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ๓ ปี (๓ ระดับชั้น) และการศึกษาขั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ๓ ปี (๓ ระดับชั้น) โดยกำหนดให้ทุกโรงเรียนสามัญศึกษาของรัฐและเอกชน เริ่มปฏิบัติ ตั้งแต่ปีการศึกษา ๑๙๙๖-๑๙๙๗ เป็นต้นไป

1. ระบบการศึกษา

1.1 ระดับประถมศึกษา มี 6 ชั้น คือ ระดับชั้น 1 ถึง ระดับชั้น 6

1.2 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (มัธยมศึกษาปฐมภูมิ) มี 3 ชั้น คือ ระดับชั้น 7 ถึง ระดับชั้น 9

1.3 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (มัธยมศึกษาทุติยภูมิ) มี 3 ชั้น คือ ระดับชั้น 10 ถึง ระดับชั้น 12

2. ปฏิทินการศึกษา

กระทรวงศึกษาธิการ เยาวชน และกีฬา ได้กำหนดให้ วันที่ 1 ตุลาคม เป็นวันเปิดภาคเรียนอย่างเป็นทางการ ของโรงเรียนสามัญศึกษาทั่วประเทศ และกำหนดระยะเวลาเรียนในแต่ละปีการศึกษา เป็นจำนวน 42 สัปดาห์ โดยเริ่มตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม ถึง วันที่ 31 กรกฎาคม และกำหนดให้หนึ่งปีการศึกษา มีสองภาคเรียนคือ ภาคเรียนที่ 1 วันที่ 1 ตุลาคม ถึง 17 กุมภาพันธ์ และภาคเรียนที่ 2 วันที่ 21 กุมภาพันธ์ ถึง 17 กรกฎาคม

3. จำนวนชั่วโมงเรียน

3.1 ระดับประถมศึกษา

ใน 1 สัปดาห์ เรียน 6 วัน ๆ ละ 6 ชั่วโมงเรียน โดยชั่วโมงเรียนละ 45 นาที แต่มีการเรียนการสอนจริงจำนวน 5 วัน ต่อสัปดาห์ เนื่องจากทุกวันพฤหัสบดี ครูผู้สอนทุกคนต้อง เข้าร่วมประชุมประจำสัปดาห์ ส่วนนักเรียนต้องบำเพ็ญสาธารณะประโยชน์ และงานอนามัยโรงเรียน

3.2. ระดับมัธยมศึกษา

ใน 1 สัปดาห์ เรียน 6 วัน (เฉพาะวันเสาร์เรียนครึ่งวัน) ใน 1 วัน เรียน 6 ชั่วโมงเรียน ชั่วโมงเรียนละ 50 นาที

ในระหว่างการศึกษาทั้งระดับประถมศึกษา และมัธยมศึกษา มีการงดการเรียนการสอน 2 ครั้ง คือ ระยะเวลา จำนวน 2 สัปดาห์ และระยะยาว จำนวน 8 สัปดาห์ ดังนี้

ครั้งที่ 1 ระยะเวลา ตั้งแต่วันที่ 6 ถึงวันที่ 19 เมษายน

ครั้งที่ 2 ระยะยาว ตั้งแต่วันที่ 31 กรกฎาคม ถึงวันที่ 30 กันยายน

3.3 การประเมินผลและการเลื่อนระดับชั้น

ระดับมัธยมศึกษาทั้ง 6 ระดับชั้น คือ ระดับชั้น 7 ถึง ระดับชั้น 12 ต้องมีการประเมินผลโดยการสอบปลายภาคเรียนที่ 1 และปลายภาคเรียนที่ 2 สำหรับระดับชั้น 9 มีการสอบประกาศนียบัตรปฐมภูมิ ระดับชาติ และ ระดับชั้น 12 มีการสอบประกาศนียบัตรทุติยภูมิระดับชาติ หลังสอบปลายภาคเรียนที่ 2 แล้ว

โรงเรียนชั้นประถมศึกษาทั้ง 6 ระดับชั้น และโรงเรียนมัธยมศึกษา ระดับชั้น 7 ระดับชั้น 8 ระดับชั้น 10 และระดับชั้น 11 ที่มีผลการเรียนประจำปีการศึกษาต่ำกว่าค่าเฉลี่ย (ต่ำกว่า 50 %) ต้อง

เรียนซ่อมเสริมเพิ่มเติม และสอบเลื่อนระดับชั้น ก่อนเปิดภาคเรียนปีการศึกษาใหม่ ส่วนนักเรียนชั้น ประถมศึกษาระดับชั้น 6 ที่มีผลการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ต้องเรียนซ้ำชั้น

4. การสอบระดับชาติ

ในการสอบประกาศนียบัตรปฐมภูมิระดับชาติ กระทรวงศึกษาธิการ เยาวชน และกีฬา ได้ จัดให้มีการสลับเปลี่ยนกันระหว่างกรรมการคุมสอบระหว่างโรงเรียนในจังหวัด ส่วนในการสอบ ประกาศนียบัตรทุติยภูมิระดับชาติ ได้จัดให้มีการสลับเปลี่ยนกันระหว่างกรรมการคุมสอบทั่วประเทศ โดยครูที่เป็นกรรมการสอบทั้งหมดต้องไปเป็นกรรมการสอบในโรงเรียนที่ไม่ได้ตั้งอยู่ในจังหวัดของตน เพื่อลดความลำเอียงของการสอบ

5. หลักสูตรการศึกษา

ในแต่ละโรงเรียนต้องมีการเรียนการสอนวิชาต่าง ๆ ที่กำหนดโดยกระทรวงศึกษาธิการ เยาวชน และการกีฬา ดังนี้

5.1 ระดับประถมศึกษา

วิชาที่เรียนในโรงเรียนประถมศึกษา ได้แก่ ภาษาเขมร คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศาสตร์ พลศึกษา และสุขศึกษา

5.2 ระดับมัธยมศึกษา

วิชาที่เรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา ได้แก่ ภาษาเขมร ภาษาต่างประเทศ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี ฟิสิกส์ เคมี ชีววิทยา ธรณีวิทยา เศรษฐศาสตร์ ประวัติศาสตร์ ภูมิศาสตร์ การศึกษาหน้าที่พลเมือง พลศึกษา และสุขศึกษา

สำหรับภาษาต่างประเทศ กระทรวงศึกษาธิการ เยาวชน และกีฬา ได้กำหนดให้เลือกเรียน ระหว่างภาษาอังกฤษ หรือภาษาฝรั่งเศส แต่โดยทั่วไป คือ ภาษาอังกฤษ โดยกำหนดให้มีการเรียนการสอน 4 ชั่วโมงเรียน ต่อสัปดาห์

ตอนที่ 3 การตรวจคุณภาพของมาตรวัด

การตรวจสอบดัชนีอำนาจจำแนก

ดัชนีอำนาจจำแนก (Discrimination Index: r) เป็นตัวเลขที่แสดงว่า ข้อสอบสามารถ จำแนกคนเก่งกับคนอ่อนออกจากกันได้มากน้อยเพียงใด ข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดี แสดงว่าจำนวน คนเก่งตอบข้อสอบถูกมากกว่าจำนวนคนอ่อน ในที่นี้ คนเก่งหมายถึงคนที่ได้คะแนนรวมของมาตรวัด ฉบับนั้นสูง ส่วนคนอ่อนหมายถึง คนที่ได้คะแนนรวมของมาตรวัดฉบับนั้นต่ำ ดัชนีอำนาจจำแนกของ ข้อสอบ ควรมีค่าตั้งแต่ .20 ขึ้นไป (เสรี ชัดแจ้ง, 2544)

โดย เสรี ชัดเข้ม ได้กล่าวถึงเกณฑ์ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบ ดังนี้

ดัชนีอำนาจจำแนก (r)	การตีความหมาย
$r \geq 0.40$	เป็นข้อสอบที่ดีมาก
$0.30 \leq r < 0.40$	เป็นข้อสอบที่ดี
$0.20 \leq r < 0.30$	เป็นข้อสอบที่พอใช้ได้
$r < 0.20$	เป็นข้อสอบที่ไม่ดี

การตรวจสอบดัชนีอำนาจจำแนกของมาตรวัดที่นิยมมี 2 วิธี ได้แก่

1. การตรวจสอบหาดัชนีอำนาจจำแนกโดยการหาสหสัมพันธ์รายข้อ (Item-Total Correlation)

เป็นการตรวจสอบดูว่า ข้อคำถามแต่ละข้อวัดคุณลักษณะในสิ่งที่ต้องการศึกษาหรือไม่ ซึ่งหาได้โดยการนำคะแนนรายข้อของแต่ละคนกับคะแนนรวมทุกข้อของแต่ละคนมาหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของเพียร์สัน (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช, 2545)

2. การตรวจสอบดัชนีอำนาจจำแนกโดยการตรวจสอบค่าที (t-test)

การหาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีนี้ผู้สร้างมาตรวัดต้องนำคะแนนรวมของผู้ตอบมาเรียงลำดับจากคะแนนน้อยแล้วแบ่งผู้ตอบออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้คะแนนสูงและกลุ่มที่ได้คะแนนต่ำ การวิเคราะห์นิยมใช้ผู้ตอบบางส่วนมาทำการทดสอบ เช่น ใช้จำนวนคนในกลุ่มสูง 25 เปอร์เซนต์ และกลุ่มต่ำ 25 เปอร์เซนต์ ของจำนวนผู้ตอบทั้งหมด จากนั้นคำนวณค่าเฉลี่ยโดยทดสอบค่า t ถ้าผลการทดสอบพบว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มสูงมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (อย่างเห็นได้ชัด) แสดงว่าข้อคำถาม หรือข้อความนั้นมีค่าอำนาจจำแนก

การตรวจสอบความตรง

ความตรง (Validity) หมายถึง คะแนนที่ได้จากแบบวัดสามารถสรุปอ้างอิงไปยังสิ่งที่วัดได้อย่างเหมาะสม มีความหมายและเป็นประโยชน์ แบบวัดฉบับหนึ่งไม่จำเป็นต้องมีความตรงตลอดเวลาหรือทุกสถานะ แบบวัดอาจมีความตรงในสถานะหนึ่ง แต่อาจไม่ตรงในอีกสถานะอื่นก็ได้ (เสรี ชัดเข้ม, 2544)

การตรวจสอบความตรงของมาตรวัดที่นิยมมี 2 วิธี ได้แก่

1. ความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ในการหาความตรงด้วยวิธีนี้ต้องใช้ การตัดสินใจ (Judgement) ของผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบว่าข้อความคิดเห็นแต่ละข้อที่สร้าง หรือเครื่องมือวิจัยนั้นมีความตรงตามที่นิยามไว้หรือไม่ และข้อความในมาตรวัดครอบคลุมคุณลักษณะที่ศึกษาหรือไม่

2. ความตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) วิธีนี้เป็นการมองข้อความของเครื่องมือวัดโครงสร้างหรือแนวคิดทฤษฎีจากผลการตอบของเครื่องมือ นั้น ความตรงเชิงโครงสร้างพิจารณาเน้นตรงข้อมูลจากผลการตอบว่าเป็นไปตามโครงสร้างที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งพิจารณาได้หลายวิธี ดังนี้

2.1 หลักการรวม และการจำแนกกลุ่ม (Convergence and Discriminability)

วิธีนี้นักวิจัยต้องระบุได้ว่าคะแนนจากแบบวัดมีความสัมพันธ์กับตัวแปรโครงสร้างใด และไม่สัมพันธ์กับตัวแปรโครงสร้างใดตามทฤษฎี แล้วใช้ทฤษฎีเป็นพื้นฐานในการหาความตรงชนิดร่วม (Convergent validity) และความตรงชนิดจำแนก (Discriminant validity) การวัดที่มีความตรงสูง คือการวัดที่ให้ข้อมูลมีค่าความตรงชนิดร่วมสูง และมีความตรงชนิดต่างต่ำ เช่น การวัดลักษณะอนุรักษนิยมให้ข้อมูลมีความตรงสูง ถ้าคะแนนที่ได้จากเครื่องมือวัดมีความสัมพันธ์สูงกับคะแนนลักษณะอำนาจนิยม และความเข้มงวด ซึ่งเป็นตัวแปรโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกับลักษณะอำนาจนิยมที่ต้องการวัด และมีความสัมพันธ์ต่ำกับตัวแปรความต้องการทางสังคมซึ่งเป็นตัวแปรโครงสร้างที่ไม่เกี่ยวข้องกับลักษณะอำนาจนิยมที่ต้องการวัด ทั้งนี้ นักวิจัยต้องมีทฤษฎีสนับสนุนด้วย การหาความตรงวิธีนี้นักวิจัยต้องตรวจสอบสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากเครื่องมือวัดผลกับตัวแปรโครงสร้างตามทฤษฎีทั้งที่เกี่ยวข้อง และไม่เกี่ยวข้องกับลักษณะที่ต้องการวัด

2.2 การเปรียบเทียบกับกลุ่มที่รู้จัก (Known Group) วิธีนี้ต้องนำเครื่องมือวิจัยไป

ทดสอบว่าผลที่ได้จากการวัดด้วยเครื่องมือวิจัยนั้นใช้จำแนกกลุ่มบุคคลที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ทางทฤษฎีได้ถูกต้องเพียงไร ถ้าสามารถจำแนกกลุ่มบุคคลได้ถูกต้อง แสดงว่าผลการวัดนั้นมีความตรงสูง เช่น หากนำเครื่องมือวัดลักษณะอนุรักษนิยมไปวัดกลุ่มนักเรียนที่ทราบลักษณะอนุรักษนิยมแล้วได้คะแนนการวัดที่นำมาจำแนกกลุ่มได้อย่างถูกต้อง ถือว่าการวัดมีความตรงสูง วิธีการวิเคราะห์หาค่าความตรงอาจใช้การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่มโดยใช้ t-test หรือการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) ก็ได้ นอกจากนี้ อาจใช้ สหสัมพันธ์ไบซีเรียล หรือสหสัมพันธ์เตตราคลอริกได้ ทั้งนี้ต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับระดับการวัดของตัวแปรที่ได้จากการวัดโดยใช้เครื่องมือ

2.3 วิธีเมทริกซ์หลายลักษณะ-หลายวิธี (Multitrait - Mutimethod Matrix

Method) Campbell และ Fiske ปรับปรุงหลักการรวมกลุ่ม และการจำแนกให้ดีขึ้นโดยกำหนดตัวแปรโครงสร้างตามทฤษฎีหลายตัว และใช้วิธีการวัดหลายวิธีในการหาความตรง วิธีการหาความตรงพิจารณาจากเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างกัน (Intercorrelation Matrix) ของตัวแปรโครงสร้างที่ได้จากการวัดทุกวิธี ค่าสหสัมพันธ์ของตัวแปรโครงสร้างแต่ละตัวที่วัดด้วยวิธีต่างกันควรจะสูง เพราะเป็นการวัดตัวแปรคุณลักษณะเดียวกัน และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรโครงสร้างแต่ละคู่ที่วัดด้วยวิธีเดียวกันควรจะต่ำเพราะตัวแปรโครงสร้างที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งที่ต้องการวัดไม่ควรเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน วิธีนี้ค่อนข้างยากในการปฏิบัติเนื่องจากการสร้างเครื่องมือหลายชุดเพื่อวัดตัวแปรหลายลักษณะกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวทำได้ยาก

2.4 วิธีหาสหสัมพันธ์ของข้อคำถาม หรือข้อกระทง กับคะแนนรวมจากแบบวัด

(Item-Total Correlations) วิธีนี้เป็นการวิเคราะห์ข้อกระทง (Item Analysis) ของแบบวัดหรือแบบทดสอบ โดยการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมของแบบวัดหรือ

แบบทดสอบ ตามหลักการวัดผลการศึกษา เมื่อต้องการวัดคุณลักษณะบางประการ นักวัดผลจะสร้างแบบวัดประกอบ ด้วยข้อคำถามหรือข้อกระทงหลากหลาย ข้อคำถามที่ใช้ทำนายหรือมีความสัมพันธ์กับคุณลักษณะที่ต้องการวัดสูงอย่างมีนัยสำคัญจะเป็นข้อคำถามที่ถูกคัดเลือกมาสร้างเป็นแบบวัดนั้น ตามหลักการที่กล่าวนี้อาสาสัมพันธ์ของคะแนนข้อคำถามแต่ละข้อกับคะแนนรวมจึงเป็นค่าสถิติที่ระบุได้ว่าทุกข้อคำถามวัดในเรื่องเดียวกัน หรือเป็นค่าสถิติที่บอกความตรงของข้อคำถามแต่ละข้อนั่นเอง วิธีนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นว่าข้อคำถามทั้งหมดในแบบวัดครอบคลุมตัวแปรโครงสร้างตามทฤษฎี และคะแนนรวมของแบบวัดใช้เป็นเกณฑ์ในการหาความตรงเชิงโครงสร้างได้ เมื่อข้อคำถามแต่ละข้อวัดในสิ่งที่แบบวัดทั้งฉบับวัด จึงกล่าวได้ว่าข้อคำถามแต่ละข้อนั้นมีความตรงของข้อคำถาม (Item Validity) หลักการหาความตรงเชิงโครงสร้างโดยวิธีหาความสัมพันธ์ของข้อคำถามกับคะแนนรวมนี้ ถ้าใช้เกณฑ์ภายนอกแทนเกณฑ์ที่เป็นคะแนนรวมของแบบวัด ค่าสหสัมพันธ์ที่ได้ก็ถือว่าเป็นความตรงเชิงโครงสร้างที่มีการเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่เกี่ยวข้อง

2.5 วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) จากหลักความเป็นจริงที่ว่า คุณลักษณะที่ต้องการวัดประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยหลายองค์ประกอบ เมื่อนักวิจัยสร้างเครื่องมือเพื่อวัดคุณลักษณะดังกล่าว ความตรงของผลการวัดจึงแสดงได้ด้วยความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบที่จะวัดกับคะแนนที่เป็นผลจากการวัด หรือแสดงได้ด้วยผลรวมสัดส่วนความแปรปรวน องค์ประกอบร่วมแต่ละองค์ประกอบในคะแนนผลการวัดด้วยเครื่องมือวัดนั้น ความตรงชนิดนี้มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ความตรงเชิงองค์ประกอบ (Factorial Validity) ซึ่งต้องใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) ในการหาค่าความตรง การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นวิธีการตรวจสอบว่าผลการวัดด้วยแบบวัดแต่ละชุดที่สร้างขึ้นเพื่อวัดตัวแปรโครงสร้างตามทฤษฎีของสิ่งที่จะวัดนั้น ชุดใดบ้างวัดสิ่งเดียวกัน และวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้มากน้อยเพียงใด นอกจากนี้ยังใช้ตรวจสอบได้ว่าผลการวัดด้วยแบบวัดสอดคล้องกับเกณฑ์เพียงใด เนื่องจากการวิเคราะห์องค์ประกอบทำได้สองแบบ คือ การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (Exploratory Factor Analysis: EFA) และการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างจึงทำได้สองวิธีด้วย แต่วิธีที่นิยมใช้กันมาก คือวิธีที่สอง ซึ่งต้องมีทฤษฎีแสดงความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของตัวแปรที่ต้องการวัด และต้องวิเคราะห์โดยสถิติวิเคราะห์โมเดล LISREL หรือโมเดลสมการเชิงโครงสร้าง (Lisrel Model or Structural Equation Model: SEM)

ค่าความตรงขึ้นอยู่กับลักษณะของเครื่องมือวัด ที่มีผลต่อสัดส่วนความแปรปรวนขององค์ประกอบร่วมในเครื่องมือวัดที่ประกอบด้วยแบบวัดย่อย ๆ หลายชุด แบบวัดแต่ละชุดที่มีลักษณะวิธีวัด มีความยากง่ายข้อแตกต่างกัน มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแต่ละข้อกับเกณฑ์สูง และมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถามแต่ละคู่ต่ำ เป็นแบบวัดที่ให้ค่าความตรงสูง และเครื่องมือวัดที่เป็น

การรวมแบบวัดย่อย ๆ เข้าด้วยกันจะมีความตรงสูงขึ้นถ้ามีการเพิ่มจำนวนแบบวัดที่มีน้ำหนักองค์ประกอบ หรือมีค่าความตรงสูงเข้าไปอีก

คุณสมบัติเรื่องความตรงและความเที่ยงมีเป้าหมายที่ขัดแย้งกันเพราะเครื่องมือวัดที่มีความตรงสูงต้องมีความสัมพันธ์ระหว่างข้อคำถาม มีความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับเกณฑ์สูง และมีความยาก รายข้อไม่เท่ากัน ในขณะที่เครื่องมือวัดที่มีความเที่ยงสูงต้องเป็นเครื่องมือที่มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อสูงและมีความยากรายข้อเท่ากัน เนื่องจากนักวิจัยต้องการเครื่องมือวัดที่มีความเที่ยงและความตรงสูง ดังนั้นจึงต้องสร้างเครื่องมือวัดให้มีลักษณะรวมที่จะให้ทั้งความเที่ยงและความตรงสูงพอสมควร ที่นิยมใช้กันคือเครื่องมือวัดที่มีความสัมพันธ์ระหว่างข้อปานกลางขนาด 0.2 - 0.6 และความสัมพันธ์ระหว่างข้อกับเกณฑ์ที่เป็นคะแนนรวมประมาณ 0.3 - 0.6 มีความยากปานกลาง และมีพิสัยความยากรายข้อปานกลาง

การตรวจสอบความเที่ยง

ความเที่ยง (Reliability) เป็นความคงเส้นคงวาของผลการวัด เมื่อวัดด้วยเครื่องมือเดียวกัน แต่รูปแบบต่างกันหรือเวลาต่างกัน ได้ผลวัดคล้ายคลึงกัน ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบวัดอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1 ถ้าค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงมีค่าใกล้ ๆ 1 แสดงว่า แบบวัดมีความเที่ยงสูงโดยปกติแล้ว แบบวัดมาตรฐาน ควรมีค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงตั้งแต่ .80 ขึ้นไป และสิ่งที่มีอิทธิพลต่อค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบวัด (เสรี ชัดเข้ม, 2544)

- 1) ความยาวของแบบวัด ถ้าแบบวัดมีจำนวนข้อสอบเพิ่มขึ้น จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงสูงขึ้น
- 2) ความเป็นเอกพันธ์ของแบบวัด ถ้าข้อสอบแต่ละข้อวัดคุณลักษณะเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน หรือที่เรียกว่าแบบวัดที่มีความเป็นเอกพันธ์ จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบวัดฉบับนั้นสูงขึ้น
- 3) ดัชนีอำนาจจำแนกของข้อสอบ ถ้าข้อสอบแต่ละข้อมีดัชนีอำนาจจำแนกสูง จะทำให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบวัดฉบับนั้นสูงตามไปด้วย
- 4) ความแตกต่างระหว่างผู้สอบ ถ้ากลุ่มผู้สอบมีความรู้ความสามารถแตกต่างกันมาก คะแนนจะมีความแปรปรวนสูง ส่งผลให้ค่าสัมประสิทธิ์ความเที่ยงของแบบวัดสูงตามไปด้วย

การตรวจสอบความเที่ยงมีหลายวิธีขึ้นอยู่กับลักษณะของเครื่องมือ แต่วิธีที่นิยมใช้มากที่สุดมี 3 วิธี ได้แก่ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2553)

- 1) วิธีสอบซ้ำ (Test-retest) เป็นวิธีการตรวจสอบความเที่ยงแบบคงที่โดยนำเครื่องมือชุดเดียวกันไปสอบกับกลุ่มเดียวกัน 2 ครั้ง คือ ครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 และมีการเว้นระยะเวลาให้ห่างกันพอสมควรระหว่างการสอบ 2 ครั้ง อาจจะเป็น 7-10 วัน จากนั้นนำผลที่ได้จากการวัดทั้ง 2 ครั้งมาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงแบบเพียร์สัน (Pearson Product Moment)

2) วิธีใช้ฟอร์มเทียบเท่า (Equivalent Form) หรือฟอร์มคู่ขนาน (Parallel Form) เป็นวิธีการตรวจสอบความเที่ยงโดยนำแบบทดสอบ 2 ฉบับ ที่มีลักษณะคู่ขนานกันไปสอบกับกลุ่มเดียวกัน วิธีการดำเนินการทดสอบคือ เมื่อผู้สอบทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 เสร็จก็ให้ทำแบบทดสอบฉบับที่ 2 ในเวลาที่ใกล้เคียงกัน เช่นทำแบบทดสอบฉบับที่ 1 ในช่วงเช้าและฉบับที่ 2 ในช่วงบ่าย เป็นต้น จากนั้นนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบทั้ง 2 ฉบับไปหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment) ระหว่างกัน

3) วิธีการหาความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) ถ้าข้อคำถามแบบทดสอบวัดแนวคิดพื้นฐานอันเดียวกัน เราสามารถกล่าวได้ว่า ผู้ที่ตอบข้อคำถามข้อหนึ่งถูกต้องจะตอบข้อคำถามข้ออื่นถูกต้องด้วย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ ข้อคำถามควรจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน และแบบทดสอบคงจะมีความคงที่ภายใน เพราะฉะนั้นในกรณีนี้จึงใช้วิธีการหาความเที่ยงที่เรียกว่า ความสอดคล้องภายใน วิธีนี้จะช่วยแก้ไขปัญหของทั้ง 2 วิธีข้างต้น คือ ไม่ต้องทำการสอบ 2 ครั้ง และไม่ต้องสร้างแบบวัด 2 ฉบับ เนื่องจากวิธีนี้สามารถหาความเที่ยงจากการใช้แบบสอบเพียงฉบับเดียว และดำเนินการเพียงครั้งเดียว วิธีที่ใช้ในการตรวจสอบความเที่ยงโดยการพิจารณาความสอดคล้องภายในมี 3 วิธี แต่สำหรับการหาความคงที่ภายในที่เหมาะสมกับมาตรวัดมี 2 วิธี คือ

- วิธีแบ่งครึ่ง (Split-Half Method) เป็นวิธีที่นำแบบทดสอบฉบับเดียวไปทดสอบกับผู้สอบเพียงครั้งเดียวแล้วนำแบบสอบมาแบ่งออกเป็น 2 ฉบับ วิธีที่นิยมใช้ คือ แบ่งข้อสอบของแบบทดสอบออกเป็นข้อคำถามที่ประกอบด้วยข้อคี่ (ได้แก่ข้อคำถามที่ 1 3 5...) และข้อคำถามที่ประกอบด้วยข้อคู่ (ได้แก่ข้อคำถามที่ 2 4 6 ...) แล้วนำคะแนนที่ได้จากข้อคำถามข้อคี่กับข้อคำถามข้อคู่มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment) ความเที่ยงที่ได้จากการนำคะแนนของข้อคี่กับคะแนนของข้อคู่ มาหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันเป็นค่าความเที่ยงของแบบทดสอบเพียงครึ่งฉบับ เพราะฉะนั้นในการประมาณค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ จะต้องใช้สูตรของสเปียร์แมน-บราวน์ (Spearman - Brown)

- วิธีหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient Method) เป็นการหาความเที่ยงตามวิธีการของครอนบาค ซึ่งนอกจากจะใช้กับแบบทดสอบที่มีการให้คะแนนที่ไม่ใช่ 0 กับ 1 นั้นแล้ว วิธีการนี้เหมาะกับแบบสอบความเรียงหรือเครื่องมือวัดอื่น ๆ ด้วย เช่น มาตรการประมาณค่า วิธีการหาความเที่ยงโดยการหาสัมประสิทธิ์แอลฟา คือ นำแบบวัดไปทดสอบกับกลุ่มผู้สอบเพียงครั้งเดียวแล้วนำคะแนนที่ได้แทนค่าในสูตรของสัมประสิทธิ์แอลฟา

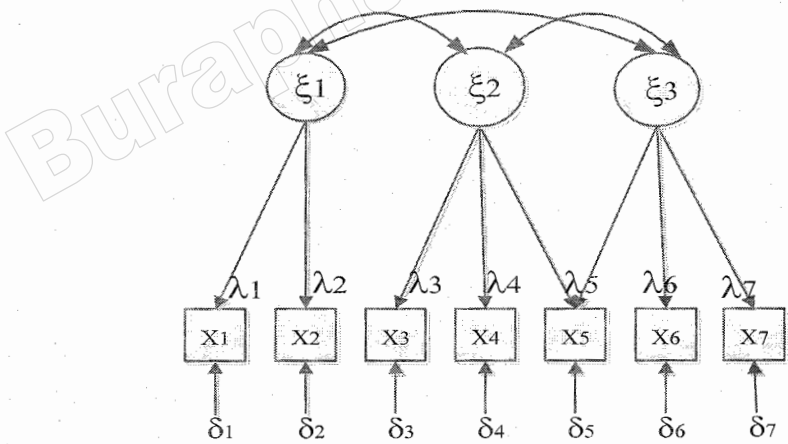
George & Mallery (2010) ได้กล่าวถึงเกณฑ์ประเมินความเที่ยง สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Reliability) ของมาตรวัดทั้งฉบับ ใช้หลักแห่งกฎหัวแม่มือ (Rule of Thumb) ดังนี้

สัมประสิทธิ์แอลฟา (α)	ระดับความเที่ยง
$\alpha \geq 0.90$	ดีมาก
$0.80 \leq \alpha < 0.90$	ดี
$0.70 \leq \alpha < 0.80$	พอใช้
$0.60 \leq \alpha < 0.80$	ค่อนข้างพอใช้
$0.50 \leq \alpha < 0.60$	ค่อนข้างต่ำ
$\alpha < 0.50$	ไม่สามารถยอมรับได้

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA)

การวิเคราะห์องค์ประกอบเป็นวิธีการทางสถิติที่ใช้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ชุดหนึ่งว่าเกิดจากตัวแปรแฝงหรือคุณลักษณะแฝงที่เป็นองค์ประกอบรวมอย่างไร การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) ซึ่งมีหลักการเบื้องต้นของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันนั้นผู้วิจัยต้องมีสมมติฐานภายใต้กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีว่ามีองค์ประกอบใดบ้างที่ส่งอิทธิพลต่อตัวแปรสังเกตได้ องค์ประกอบได้บ้างที่มีความสัมพันธ์กันเพื่อทราบถึงโครงสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร โดยกำหนดเป็นโมเดลองค์ประกอบ

ความชัดเจนของการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน แสดงให้เห็นได้จากโมเดลภาพที่ 3 ดังนี้ (ฉัตรศิริ ปิยะพิมลสิทธิ์, 2541)



ภาพที่ 3 โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

ξ	แทน	ตัวแปรองค์ประกอบรวม (Common Factor)
X	แทน	ตัวแปรสังเกตได้
δ	แทน	ตัวแปรองค์ประกอบเฉพาะ (Unique Factor)

ในปัจจุบันนักวิจัยนิยมใช้เทคนิควิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน(นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) คุณสมบัติที่เป็นจุดเด่นของเทคนิค CFA มีดังนี้ คือ

1. ข้อตกลงเบื้องต้นของเทคนิค CFA มีความสอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงมากซึ่งได้แก่
 - 1.1 ตัวแปรสังเกตได้เป็นผลโดยตรงมาจากองค์ประกอบร่วม (Common Factors)
 - 1.2 ตัวแปรสังเกตได้เป็นผลโดยตรงมาจากองค์ประกอบเฉพาะ (Unique Factors)
 - 1.3 อาจมีความสัมพันธ์กันระหว่างองค์ประกอบร่วม
 - 1.4 ความคลาดเคลื่อนของตัวแปรมีความสัมพันธ์กันได้
2. เทคนิค CFA เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลที่มีพื้นฐานทฤษฎีรองรับ
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค CFA แปลความหมายได้ง่าย
4. เทคนิค CFA มีกระบวนการตรวจสอบความตรงที่ชัดเจน
5. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคนิค CFA ได้ค่าประมาณพารามิเตอร์และผลการทดสอบ

นัยสำคัญของพารามิเตอร์

จากข้อสรุปเบื้องต้นเห็นได้ว่าเทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบ CFA Charfield and Collins (1981) ได้นำเสนอเนื้อหาของการวิเคราะห์ด้วยเทคนิค CFA โดยสังเขปดังนี้ คือ เทคนิคการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันมีจุดประสงค์ดังนี้

1. เพื่อสำรวจและระบุองค์ประกอบร่วมที่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้
2. เพื่อทดสอบสมมติฐานเกี่ยวกับแบบแผนและโครงสร้างความสัมพันธ์ของข้อมูลภายใต้กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี
3. เพื่อสร้างตัวแปรใหม่

ในการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันแบ่งวิธีการดำเนินการออกเป็น 4 ขั้นตอน คือ การเตรียมข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์เป็นเมทริกซ์สหสัมพันธ์ที่มีลักษณะเดียวกับเทคนิค EFA ในขั้นของการสกัดองค์ประกอบ (Extraction of The Initial Factor) และการหมุนแกน (Rotation) เป็นการทำการวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์ แต่ผู้วิจัยต้องทำการกำหนดข้อมูลเฉพาะและระบุความเป็นได้ค่าเดียวของโมเดลก่อน ในขั้นสุดท้ายเป็นการสร้างตัวแปรประกอบหรือสเกลองค์ประกอบ (Component Variable or Factor Scale)

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน มีข้อตกลงเบื้องต้นใหญ่ ๆ 2 ประการ ดังต่อไปนี้

1. ข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติ

1.1 วิธี CFA มีข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติทั่วไป 3 ประการดังนี้ ข้อมูลควรมีลักษณะการแจกแจงเป็นปกติ (Normal Distribution) มีความเอกพันธ์ของการกระจาย (Homoscedasticity) และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่เป็นแบบเส้นตรง (Linear Relationship) เนื่องจากการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยันเป็นการแก้สมการถดถอยหลาย ๆ สมการ นั่นเอง

1.2 โมเดล CFA มีเทอมความคลาดเคลื่อน (Error Terms) ที่เรียกว่าเศษเหลือข้อตกลงเบื้องต้นทั่ว ๆ ไปในเรื่องเทอมความคลาดเคลื่อนมีว่า

1.2.1 ต้องไม่สัมพันธ์กับตัวแปรแฝงใด ๆ ในโมเดล

1.2.2 เป็นอิสระจากเทอมความคลาดเคลื่อนตัวอื่น ๆ

1.2.3 มีลักษณะการแจกแจงปกติ

1.3 กลุ่มตัวอย่างมีการแจกแจงแบบเชิงเส้นกำกับ (Bollen, 1989) กล่าวคือ ค่าสถิติไค-สแควร์ มีแนวโน้มที่จะมีค่าสูง ทำให้ค่าสถิติไค-สแควร์ มีโอกาสให้ค่านัยสำคัญ ($p < .05$) แสดงว่าโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ไม่สอดคล้องกัน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ส่วนกลุ่มตัวอย่างขนาดเล็ก (น้อยกว่า 100 หน่วยตัวอย่าง) มีความน่าจะเป็นที่ปฏิเสธโมเดลที่ถูกต้อง (True Model) มากขึ้น (West, Finch, & Curran, 1995) หรืออาจกล่าวได้ว่าการใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กมีความเสี่ยงในการเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 (Type II Error) เพิ่มขึ้น

การฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นเหล่านี้อาจทำให้โมเดลองค์ประกอบไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์และอาจทำให้เกิดข้อผิดพลาดคล่องให้ค่าไม่ดีนัก รวมทั้งผู้วิจัยอาจสรุปโครงสร้างองค์ประกอบมุกต้อง ทั้ง ๆ ที่ในความเป็นจริงแล้ว โครงสร้างองค์ประกอบนั้นถูกต้อง

2. ข้อตกลงเบื้องต้นการประมาณค่าพารามิเตอร์

วิธีการประมาณค่าความเป็นไปได้สูงสุด (Maximum Likelihood: ML) เท่านั้น เนื่องจากผู้ใช้วิธี CFA ประมาณค่าพารามิเตอร์แบบนี้มากที่สุด (Chou & Bentler, 1995) เพราะเป็นวิธีที่มีความแข็งแกร่งต่อการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นมากกว่าวิธีประมาณค่าพารามิเตอร์แบบอื่น ๆ (Bollen, 1989; West et al., 1995) วิธี ML มีข้อตกลงดังนี้

2.1 ไม่มีข้อคำถามเดี่ยว ๆ หรือข้อคำถามกลุ่มใดอธิบายข้อคำถามอื่นในกลุ่มข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์ (Bollen, 1989) คะแนนจากข้อคำถามต้องมีลักษณะการแจกแจงปกติพหุนาม (West et al., 1995) ข้อตกลงเบื้องต้นข้อแรกแสดงให้เห็นว่า ข้อคำถามในเครื่องมือต้องไม่ซ้ำซ้อนกัน (มีความสัมพันธ์กันสูง) วิธี ML ไม่มีความแข็งแกร่งต่อการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น ดังนั้นไม่ควรใช้ข้อคำถามที่มีความสัมพันธ์กันตั้งแต่ 0.9 ขึ้นไป ประมาณค่าพารามิเตอร์ (Aroian & Norris, 2001) ส่วนข้อตกลงเบื้องต้นข้อสองเป็นเรื่องที่ปฏิบัติยาก แต่วิธี ML มีความแข็งแกร่งต่อการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้น (Chou & Bentler, 1995) เว้นกรณีใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดเล็กและโมเดลมีความซับซ้อน ดังนั้นควรใช้กลุ่มตัวอย่าง

อย่างน้อย 100-200 หน่วยตัวอย่างขึ้นไป หรือในกรณีตรวจสอบเครื่องมือที่มีตั้งแต่ 3 องค์ประกอบขึ้นไปควรใช้กลุ่มตัวอย่างตั้งแต่ 500 หน่วยตัวอย่างขึ้นไป (Aroian & Norris, 2001)

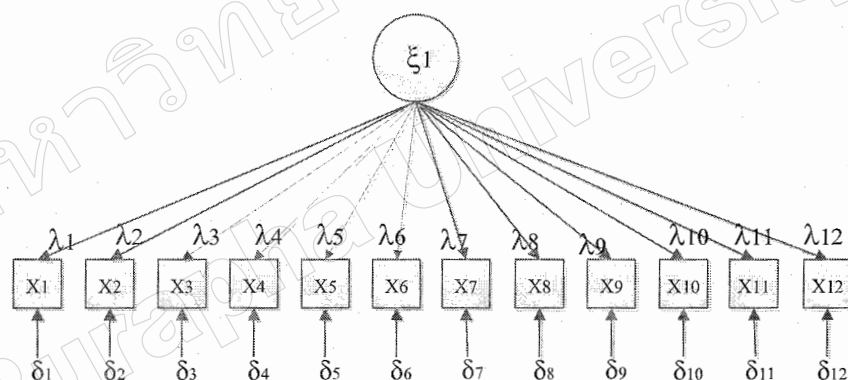
หลักวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน

1. การกำหนดข้อมูลเฉพาะของโมเดล (Model Specification)

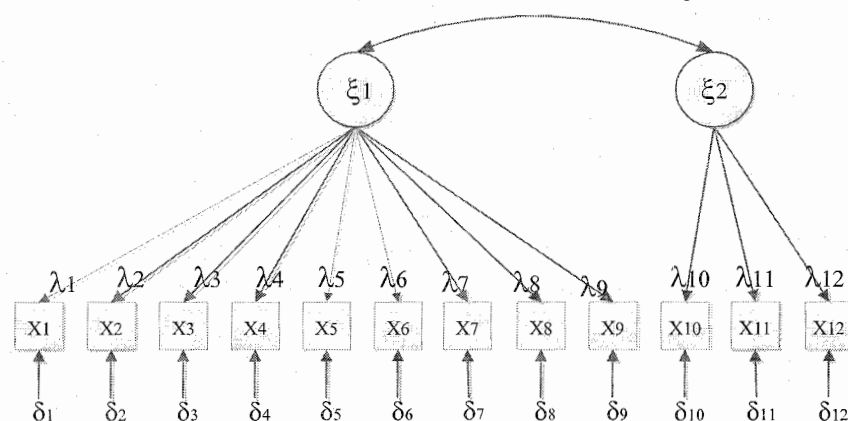
เป็นการกำหนดความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างระหว่างส่วนประกอบต่าง ๆ ในโมเดล

องค์ประกอบซึ่งเป็นประเด็นที่สำคัญในแผนผังโมเดลองค์ประกอบแสดงด้วยเส้นทางระหว่างตัวแปรซึ่งใช้แทนสิ่งที่ผู้วิจัยคาดการณ์ไว้ ในทางปฏิบัติผู้วิจัยอาจต้องศึกษาโมเดลองค์ประกอบหลายโมเดลที่แตกต่างกันไปตามหลักฐานที่นำมาสนับสนุน Mueller (1996) ได้เสนอแนะว่า ผู้วิจัยควรสร้างโมเดลทางเลือก (Alternative Models) ไว้หลายโมเดล ก่อนลงมือวิเคราะห์จากโมเดลเดียว

Aroian and other (1997 cited in Aroian & Norris, 2001) ได้ศึกษาโครงสร้างของมาตรวัดความสามารถในการกลับคืนสู่สภาพเดิม (Resilience Scale) โดยวิเคราะห์โมเดลแบบหนึ่งองค์ประกอบกับแบบสององค์ประกอบ การกำหนดข้อมูลเฉพาะของโมเดลทั้งสองแสดงดังภาพที่ 4 และ 5



ภาพที่ 4 โมเดล 1 องค์ประกอบของมาตรวัดความสามารถในการกลับคืนสู่สภาพเดิม



ภาพที่ 5 โมเดลมีตัวแปรแฝง (องค์ประกอบ) 1 ตัว ตัวแปรสังเกตได้ 12 ตัว

(X1 ถึง X12) และ เศษเหลือ 12 ตัว (δ_1 ถึง δ_{12}) ส่วนโมเดลในแผนภาพ 3 มีตัวแปรแฝง (องค์ประกอบ) 2 ตัว องค์ประกอบหนึ่งมีตัวแปรสังเกตได้ 9 ตัว (X1 ถึง X9) และเศษเหลือ 3 ตัว (δ_{10} ถึง δ_{12})

วิธี CFA สามารถใช้สำรวจองค์ประกอบของโมเดลได้ในกรณีตัวอย่างกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลจากผลการตรวจสอบองค์ประกอบของ Long (1983) ซึ่งศึกษาประเด็นที่ยังไม่ชัดเจน (Gray Area) ระหว่างวิธี EFA กับวิธี CFA ใช้ CFA สำรวจโครงสร้างองค์ประกอบของมาตรวัด

การใช้วิธี CFA สำรวจองค์ประกอบของโมเดล ควรใช้ข้อมูลชุดหนึ่งพัฒนาโมเดลองค์ประกอบ และใช้ข้อมูลอีกชุดหนึ่งตรวจสอบเพื่อยืนยันองค์ประกอบ (Leamre, 1978 cited in Aroian & Norris, 2001)

การกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลเป็นไปตามข้อค้นพบของ Wagnild and Young (1993 cited in Aroian & Norris, 2001) ซึ่งใช้วิธี EFA ตรวจสอบโครงสร้างองค์ประกอบของมาตรวัดความสามารถในการกลับคืนสู่สภาพเดิมที่เป็นต้นฉบับภาษาอังกฤษว่า องค์ประกอบของมาตรวัดฉบับภาษาอังกฤษเท่ากับจำนวนองค์ประกอบของมาตรวัดฉบับภาษารัสเซีย จากมุมมองนี้ แสดงให้เห็นว่า วิธี CFA เหมาะกับการใช้ยืนยันโครงสร้างองค์ประกอบมากกว่าสำรวจโครงสร้างองค์ประกอบ

2. การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล (Model Identification)

เป็นการระบุว่าโมเดลองค์ประกอบนั้นสามารถนำมาประมาณค่าพารามิเตอร์ได้เป็นค่าเดียวหรือไม่ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ในวิธี CFA ผู้วิจัยต้องการทดสอบโมเดลระบุเกินพอดี (Over Identified Model) ที่ไม่ทราบค่า (ความแปรปรวนและความแปรปรวนรวมของข้อคำถาม) มากกว่าจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า เช่น น้ำหนักองค์ประกอบ ความคลาดเคลื่อนในการวัด เป็นต้น ส่วนกรณีจำนวนพารามิเตอร์ที่ทราบค่าน้อยกว่าจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า เรียกว่า โมเดลระบุไม่พอดี (Under Identified Model) แต่ถ้าจำนวนพารามิเตอร์ที่ทราบค่าเท่ากับจำนวนค่าพารามิเตอร์ที่ทราบค่าเท่ากับจำนวนพารามิเตอร์ที่ไม่ทราบค่า เรียกว่า โมเดลระบุพอดี โมเดล LISREL ทุกชนิด ซึ่งการประมาณค่าพารามิเตอร์จะทำได้ก็ต่อเมื่อโมเดลระบุความเป็นได้ค่าเดียวพอดี (Just Identified Model) โปรแกรม LISREL ไม่สามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ในโมเดลไม่พอดีและให้ค่าประมาณพารามิเตอร์ในโมเดลระบุพอดีได้ไม่ดี วิธี CFA สามารถทดสอบโมเดลองค์ประกอบได้ดีเฉพาะกับโมเดลระบุเกินพอดีเท่านั้น

หลักทั่วไปในการกำหนดความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดล ผู้วิจัยควรมีตัวแปรสังเกตได้อย่างน้อย 3 ตัว ต่อตัวแปรแฝง 1 ตัว ที่เรียกว่า กฎสามตัวบ่งชี้ (Three Indicator Rule) แล้วกำหนดให้ตัวบ่งชี้ 1 ตัว เป็นตัวแปรอ้างอิงหรือการทำให้ตัวแปรแฝงเป็นค่ามาตรฐาน โดยกำหนดให้ค่าพารามิเตอร์ของตัวแปรอ้างอิงเท่ากับ 1.00 การใช้ตัวบ่งชี้หลายตัววัดตัวแปรแฝงหนึ่งตัวทำให้สามารถวัดลักษณะของตัวแปรได้หลายแง่มุม โมเดลที่มีข้อคำถามหลายข้อต่อตัวแปรแฝงหนึ่งตัว ทำให้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลถูกต้องมากขึ้น ค่าพารามิเตอร์แม่นยำขึ้น และค่าความเที่ยงของตัวแปรสังเกตได้เพิ่มขึ้น (Marsh et al., 1998) ดังนั้น โมเดลที่มีจำนวนตัวแปรสังเกตได้มากกว่ามีแนวโน้มที่จะสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ได้ดีกว่าโมเดลที่มีจำนวนตัวแปรสังเกตได้น้อยกว่า (Kenny & McCoach, 2003) โมเดลองค์ประกอบที่มีจำนวนตัวแปรสังเกตได้ตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไปต่อตัวแปรแฝง 1 ตัว จึงเป็นโมเดลระบุเกินพอดี

การระบุความเป็นไปได้ค่าเดียวของโมเดลค่อนข้างซับซ้อนและเกี่ยวข้องกับค่าสถิติหลายตัว ในบางครั้งโมเดลในแผนผังเป็นโมเดลระบุเกินพอดี แต่ระหว่างการประเมินค่าพารามิเตอร์ อาจพบว่าเป็นโมเดลระบุไม่พอดี ก็ได้ เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวบ่งชี้มีค่าสูงและลักษณะการแจกแจงของตัวแปรสังเกตได้ไม่เป็นปกติ ในกรณีเช่นนี้ ผู้วิจัยต้องกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลให้เหมาะสม (อาจกำหนดให้ความคลาดเคลื่อนในการวัดสัมพันธ์กัน) หรือตัดตัวแปรสังเกตได้บางตัวออกจากการวิเคราะห์ข้อมูล

3. การประมาณค่าพารามิเตอร์ (Estimating the Parameter)

การประมาณค่าพารามิเตอร์ของโมเดลเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างโดยการแก้สมการโครงสร้างเพื่อหาค่าพารามิเตอร์ซึ่งเป็นตัวไม่ทราบค่าในสมการ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) เป็นการดำเนินการโดยเครื่อง การประมาณค่าพารามิเตอร์ได้จากการใช้ข้อมูลจากการใช้กลุ่มตัวอย่าง (ความแปรปรวนร่วมของตัวแปรสังเกตได้หรือข้อคำถาม) ประมาณค่าพารามิเตอร์ของประชากร เช่น ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ (λ) ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบ (Φ) ค่าเศษเหลือ (δ) เป็นต้น

กระบวนการประมาณค่าพารามิเตอร์มีสิ่งที่ควรคำนึงถึง 2 เรื่อง ดังนี้

3.1 เรื่องความลำเอียงหรือค่าที่ประมาณได้เท่ากับค่าพารามิเตอร์จริง ๆ หรือไม่ ผู้วิจัยพิจารณาจากค่าสถิติทดสอบนัยสำคัญของค่าพารามิเตอร์ ค่าสถิติทดสอบนัยสำคัญเหล่านี้ชี้ว่าค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้มีโอกาสผิดพลาดเท่าใด

3.2 เรื่องประสิทธิภาพในการประมาณค่าพารามิเตอร์ วิธีที่ใช้ประมาณค่าพารามิเตอร์มีประสิทธิภาพมากที่สุดแล้วหรือยัง (Long, 1983) หรืออาจกล่าวว่าโมเดลองค์ประกอบนี้สอดคล้องกับข้อมูลดีแล้วหรือยังมีโมเดลทางเลือกอื่นที่สอดคล้องกับข้อมูลมากกว่าหรือไม่ ควรพิจารณาจากค่าสถิติความสอดคล้องของโมเดล

4. การประเมินความสอดคล้องของโมเดล (Evaluating the Data-Model Fit)

ผู้วิจัยประเมินความสอดคล้องของโมเดลองค์ประกอบ โดยการพิจารณาค่าสถิติต่าง ๆ ในผลการวิเคราะห์ข้อมูล ค่าสถิติเหล่านี้ใช้เป็นหลักฐานสนับสนุนว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่ หรือแนะนำว่าโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลอย่างไร ซึ่งในกรณีโมเดลไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ต้องปฏิเสธโมเดลองค์ประกอบตามสมมติฐานหรืออาจใช้ค่าสถิติที่ให้มากับผลการวิเคราะห์ประกอบการตัดสินใจกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลหรือปรับโมเดลใหม่

ขั้นแรกในการประเมินความสอดคล้องของโมเดลต้องตรวจสอบว่าค่าพารามิเตอร์ที่ประมาณได้สมเหตุสมผลหรือไม่ เป็นไปตามทฤษฎีที่คาดหวังไว้หรือไม่ แต่ถ้าพบกรณีต่อไปนี้อาจเกิดจากการกำหนดข้อมูลจำเพาะของโมเดลองค์ประกอบไม่ถูกต้อง

4.1 ค่าพารามิเตอร์มีค่ากลับกัน เช่นค่าน้ำหนักองค์ประกอบเป็นลบทั้ง ๆ ที่ในค่าทฤษฎีต้องมีค่าเป็นบวก เป็นต้น

4.2 ค่าพารามิเตอร์น้อยเกินไป มากเกินไป หรือไม่เหมาะสม (เช่น ค่าความแปรปรวนขององค์ประกอบมีค่าติดลบ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบมีค่ามากกว่า 1.00 เป็นต้น

4.3 ค่าความคลาดเคลื่อนในรูปแบบคะแนนมาตรฐานมากกว่าปกติ (มีค่าเกินกว่า 2.00)

4.4 ค่าประมาณความเที่ยงของตัวแปรสังเกตได้เป็นลบ หรือใกล้ ๆ 0 หรือมากกว่า 1.00

การตรวจสอบค่าสถิติวัดความสอดคล้องข้อโมเดลหลายตัวเพราะโมเดลองค์ประกอบที่มีค่าพารามิเตอร์สมเหตุสมผล อาจสอดคล้องกับข้อมูลไม่ได้ก็ได้ (Mueller, 1996) ปัจจุบันยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจนว่าค่าสถิติตัวใดดีที่สุด โปรแกรม Lisrel กำหนดค่าสถิติเหล่านี้ให้โดยอัตโนมัติ ควรพิจารณาเลือกใช้ค่าสถิติเอง

ในยุคแรกนักวิชาการรายงานค่าสถิติความสอดคล้อง ได้แก่ ค่าสถิติไค-สแควร์ (Chi-Square Goodness of Fit Statistic) ค่าสถิติไค-สแควร์ใช้ทดสอบสมมติฐานทางสถิติฟังก์ชันความกลมกลืนมีค่าเป็น 0 หรือโมเดลองค์ประกอบตามทฤษฎีที่เป็นสมมติฐานการวิจัยสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542) ค่าสถิติไค-สแควร์ที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) เป็นสิ่งชี้ว่าโมเดลองค์ประกอบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ เพราะว่า ผู้วิจัยต้องการยืนยันสมมติฐานศูนย์ (Null Hypothesis)

ค่าสถิติไค-สแควร์ขึ้นอยู่กับขนาดกลุ่มตัวอย่างและการฝ่าฝืนข้อตกลงเบื้องต้นเรื่องการแจกแจงปกติพหุนาม ในกรณีที่ใช้กลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ (มากกว่า 500 หน่วยตัวอย่างขึ้นไป) ค่าสถิติไค-สแควร์อาจเสนอแนะว่า ให้ปฏิเสธโมเดลองค์ประกอบที่มีความเป็นไปได้ในทางทฤษฎี (Plausible Model) เนื่องจากเมื่อกลุ่มตัวอย่างขนาดใหญ่ ความแตกต่างระหว่างโมเดลองค์ประกอบกับโมเดลข้อมูลเชิงประจักษ์มีเพียงเล็กน้อย ก็ทำให้ค่าสถิติไค-สแควร์มีนัยสำคัญทางสถิติ (Wang, Fan, & Willson, 1996) จึงไม่ควรใช้สถิติไค-สแควร์เพียงค่าเดียวในการสรุปความสอดคล้องระหว่างโมเดลกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Bollen & Long, 1993)

ค่าสถิติไค-สแควร์สัมพัทธ์ (Relative Chi-Square) เป็นอัตราส่วนระหว่างค่าสถิติไค-สแควร์กับจำนวนองศาอิสระ (χ^2/df) โดยหลักทั่วไป ถ้าค่าสถิติไค-สแควร์สัมพัทธ์น้อยกว่า 2.00 ถือว่าโมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ (Mueller, 1996)

ค่าสถิติไค-สแควร์สอดแทรก (Nested Chi-Square) หรือวิธีการตรวจสอบความแตกต่างระหว่างค่าสถิติไค-สแควร์ ซึ่งใช้สำหรับเปรียบเทียบโมเดลคู่แข่ง (Competing Model) ว่าโมเดลใด

สอดคล้องกับข้อมูลมากกว่ากัน การคำนวณใช้วิธีนำค่าสถิติไค-สแควร์และองศาอิสระของโมเดลหนึ่ง ตั้งลบด้วยค่าสถิติไค-สแควร์และองศาอิสระของอีกโมเดลหนึ่ง ถ้าค่าไค-สแควร์สอดคล้องกันน้อยกว่าโมเดลหนึ่งที่สำคัญทางสถิติ โมเดลที่มีค่าไค-สแควร์น้อยกว่าสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์มากกว่าโมเดลที่มีค่าไค-สแควร์มากกว่า ค่าไค-สแควร์สอดคล้องกันที่ใช้เปรียบเทียบโมเดล 2 โมเดลของค่าไค-สแควร์สอดคล้องกันน้อยกว่าโมเดล 1 องค์ประกอบ (Aroian et al., 1997 in Aroian & Norris, 2001)

ค่าสถิติวัดระดับความกลมกลืนตัวอื่น ๆ ที่ใช้กันมาก ได้แก่ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (Goodness of Fit Index: GFI) ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (Adjusted Goodness of Fit Index: AGFI) และวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (Comparative Fit Index: CFI) ดัชนีทั้งสามมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 Diamantopoulos and Sigauw (2000) เสนอแนะ ถ้า GFI และ AGFI มีค่ามากกว่า .90 แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ นอกจากนี้ ยังมีค่าบอกความคลาดเคลื่อนของโมเดลเช่น ค่ารากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของเศษเหลือในรูปคะแนนมาตรฐาน (Standardized Root Mean Square Residual: SRMR) ค่า SRMR อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าต่ำกว่า .08 แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Hu & Bentler, 1999) และรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของความคลาดเคลื่อน (Root Mean Square Error of Approximation: RMSEA) อยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ถ้ามีค่าต่ำกว่า .06 แสดงว่า โมเดลสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ดี (Hu & Bentler, 1999)

โดยหลักทั่วไป การตรวจสอบความตรงของโมเดลองค์ประกอบที่เป็นสมมติฐานวิจัยหรือการประเมินผลความถูกต้องโมเดลองค์ประกอบหรือการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พิจารณาจากค่าสถิติไค-สแควร์ ค่าไค-สแควร์สัมพัทธ์และดัชนี GFI, AGFI, CFI SRMR, RMSEA ดังนี้ (เสรี ชัดเข้ม และ สุชาติ กรเพชรปานิ, 2546)

1. ค่าสถิติไค-สแควร์ไม่มีนัยสำคัญ ($p > .05$) ดัชนี GFI และดัชนี AGFI มีค่ามากกว่า .09 ดัชนี CFI มีค่ามากกว่า .95 ค่า SRMR มีค่าต่ำกว่า .08 และค่า RMSEA มีค่าต่ำกว่า .06 แสดงว่า โมเดลองค์ประกอบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

2. ค่าสถิติไค-สแควร์ไม่มีนัยสำคัญ ($p \leq .05$) แต่ค่าสถิติไค-สแควร์สัมพัทธ์ น้อยกว่า 3.00 ดัชนี GFI และดัชนี AGFI มีค่ามากกว่า .95 ค่า SRMR มีค่าต่ำกว่า .08 และค่า RMSEA มีค่าต่ำกว่า .06 ถือว่าโมเดลองค์ประกอบสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์

นอกจากนี้ ยังมีนักสถิติอื่น ๆ หลายคนได้กล่าวถึงการพิจารณาจากเกณฑ์ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนต่าง ๆ ซึ่ง Hair et al. (2010); Hooper, Coughlan and Mullen (2008); Hu and Bentler (1999) สรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เกณฑ์การตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมการเชิงโครงสร้างกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ดัชนีตรวจสอบ	เกณฑ์ที่บอกความสอดคล้องระดับดี	ข้อสังเกต
χ^2	-	ค่าความน่าจะเป็นทางสถิติ (p) มากกว่า .05
χ^2/df	น้อยกว่า 2	เกณฑ์เข้าใกล้ 0
RMSEA	น้อยกว่า .06	เกณฑ์เข้าใกล้ 0
SRMR	น้อยกว่า .05	ค่าอยู่ระหว่าง 0-1
GFI	มากกว่า .95	เกณฑ์อยู่ระหว่าง 0-1
AGFI	มากกว่า .90	เกณฑ์อยู่ระหว่าง 0-1
CFI	มากกว่า .97	เกณฑ์อยู่ระหว่าง 0-1

แม้ว่าผู้วิจัยยอมรับค่าสถิติวัดความสอดคล้องของโมเดลแล้ว ก็ยังไม่สามารถสรุปยืนยันได้ว่าโมเดลองค์ประกอบตามสมมติฐานได้ แต่ไม่สามารถยืนยันได้ว่าโมเดลสมมติฐานเป็นโมเดลที่ถูกต้องเพียงโมเดลเดียว (Mueller, 1996) เนื่องจากผู้วิจัยยังสามารถกำหนดโมเดลองค์ประกอบอื่น ๆ จากข้อมูลชุดนี้ได้อีก

5. การปรับแก้โมเดล (Model Modification)

ในกรณีที่ค่าสถิติวัดความสอดคล้องของโมเดลชี้ว่าโมเดลองค์ประกอบไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ทั้งนี้อาจเป็นไปได้ว่าการกำหนดความสัมพันธ์ (เส้นทาง) ต่าง ๆ ในโมเดล ไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริง เช่น ผู้วิจัยมีสมมติฐานว่า คำถามบางข้อมีน้ำหนักองค์ประกอบ 1 ตัวแต่คำถามข้อนั้นควรมีน้ำหนักองค์ประกอบมากกว่า 1 ตัว หรือตามทฤษฎีแล้วองค์ประกอบต่าง ๆ สัมพันธ์กันแต่ในสภาพความเป็นจริงแล้วไม่สัมพันธ์กัน ผู้วิจัยสามารถปรับพารามิเตอร์ในโมเดลสมมติฐานแล้วทดสอบผลการปรับโมเดลโปรแกรมให้ค่าดัชนีปรับแก้โมเดล (Modification Indices: MI) ดัชนี MI เสนอแนะว่า ควรเพิ่มหรือตัดพารามิเตอร์ตัวใดออกจากโมเดล เพื่อให้โมเดลสอดคล้องกับข้อมูล ส่วนการตัดสินใจปรับพารามิเตอร์ตัวใดขึ้นอยู่กับดุลยพินิจ ผู้วิจัยต้องปรับพารามิเตอร์อย่างมีความหมายในเชิงเนื้อหาและสามารถตีความหมายค่าพารามิเตอร์นั้น ๆ ได้ชัดเจน (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

นอกจากนี้ผู้วิจัยควรพิจารณาค่าเศษเหลือของตัวแปรสังเกตได้แต่ละค่าด้วย เศษเหลือที่อยู่ในรูปคะแนนมาตรฐานที่ดีมาก (เกินกว่า 2.00) เศษเหลือมีค่ามากอาจชี้ว่ามีปัญหาเกี่ยวกับการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้กับตัวแปรแฝง

หลังจากปรับโมเดลแล้ว โมเดลองค์ประกอบที่ปรับใหม่ต้องสมเหตุสมผลและเป็นไปตามทฤษฎีที่คาดการณ์ไว้ ต้องวิเคราะห์โมเดลที่ปรับใหม่ด้วยข้อมูลชุดเดิม หรืออาจกล่าวได้ว่าโมเดลที่ปรับใหม่ไม่จำเป็นต้องสอดคล้องกับข้อมูลมากกว่าโมเดลเดิมเสนอไป เพราะว่าโมเดลที่ปรับใหม่ดีกว่า

อยู่แล้ว ปัญหาหนึ่งในการปรับโมเดลหลัง ๆ อีก คือ การตรวจสอบโมเดลองค์ประกอบกับกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้น ถ้าผู้วิจัยมีข้อมูลมากพอ อาจแบ่งข้อมูลเป็น 2 ชุด ใช้ชุดหนึ่งสำหรับพัฒนามาตรวัด ส่วนอีกชุดหนึ่งสำหรับตรวจสอบโมเดล เช่น งานวิจัยของ Aroian et al. (1998 cited in Aroian & Norris, 2001) ศึกษาโครงสร้างของโมเดลองค์ประกอบของมาตรวัดความต้องการอพยพเข้าสู่สหรัฐอเมริกา ใช้กลุ่มตัวอย่างสำหรับพัฒนาข้อมูลจำเพาะของโมเดลจำนวน 792 คน และใช้กลุ่มตัวอย่างสำหรับตรวจสอบเพื่อยืนยันโมเดลที่พัฒนาแล้วจำนวน 857 คน

สรุปได้ว่า วิธี CFA ช่วยให้ผู้วิจัยมีเครื่องมือทางสถิติสำหรับตรวจสอบโครงสร้างของโมเดลองค์ประกอบตามสมมติฐานได้แม่นยำยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งสำหรับนักพัฒนาแบบทดสอบนำไปใช้ตรวจสอบองค์ประกอบของแบบทดสอบเพื่อยืนยันองค์ประกอบตามทฤษฎี ในการนำวิธี CFA ไปใช้พัฒนางานวิจัยให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น แต่ควรพึงระลึกไว้เสมอว่าวิธีการ CFA มีความเสี่ยงที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนประเภทที่ 2 ได้เช่นกัน

ตอนที่ 4 การสร้างปกติวิสัย

แนวคิดเกี่ยวกับปกติวิสัย (Norms)

ปกติวิสัย (Norms) เป็นส่วนประกอบสำคัญของแบบทดสอบมาตรฐานใช้สำหรับตีความหมายของคะแนนที่ได้จากการใช้แบบทดสอบมาตรฐาน ทำให้ทราบระดับความสามารถของผู้ทดสอบแต่ละคนได้ทันที โดยไม่ต้องเปรียบเทียบกับคะแนนของคนอื่น ๆ ที่สอบพร้อมกันเพราะการตีความหมายของคะแนนจะใช้อ้างอิงจากปกติวิสัยที่สร้างไว้แล้ว (สมนึก ภัททิยธนี, 2546)

การสร้างปกติวิสัยจะทำได้เมื่อนำแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นจนมีคุณสมบัติรายข้อ (ความยากและอำนาจจำแนก) และทั้งฉบับ (ความตรงและความเที่ยง) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างที่มีจำนวนมากพอที่จะสร้างปกติวิสัย หลังจากนั้นจึงนำคะแนนผลการสอบมาสร้างปกติวิสัย โดยการแปลงคะแนนการสอบแบบคะแนน T ปกติ (Normalized T Score) เพื่อใช้สำหรับตีความหมายคะแนนดิบของผู้สอบแต่ละคนที่ได้มาจากการสอบด้วยแบบทดสอบมาตรฐานต่อไป

ความหมายของปกติวิสัย (Norms)

ปกติวิสัย (Norms) หมายถึง ข้อเท็จจริงทางสถิติที่บรรยายการแจกแจงของคะแนนจากประชากรที่นิยามไว้ดีแล้ว และเป็นคะแนนตัวที่จะบอกระดับความสามารถของผู้สอบว่าอยู่ระดับใดของกลุ่มประชากร การสร้างปกติวิสัยจึงต้องคำนึงถึงหลัก 3 ประการ ดังนี้ (ล้วน สายยศ, 2543)

1. ความเป็นตัวแทนที่ดี (Representativeness) การสุ่มตัวอย่างของประชากรโดยอาศัยความน่าจะเป็นทำได้หลายวิธี เช่น สุ่มอย่างง่าย สุ่มแบบเป็นระบบ สุ่มแบบแบ่งชั้น หรือสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ทั้งนี้ตัวเลือกกลุ่มตามความเหมาะสมโดยการพิจารณาประชากรเป็นสำคัญ ถ้าประชากรมีลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันหรือไม่มีคุณสมบัติแตกต่างกัน ใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random

Sampling) แต่ถ้าระหว่างประชากรกับกลุ่มย่อยมีลักษณะแตกต่างกัน เช่นขนาดโรงเรียนต่างกัน จะต้องใช้วิธีสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) คือ สุ่มมาจากประชากรกลุ่มย่อยในทางตรงกันข้าม ถ้าระหว่างประชากรกลุ่มย่อยมีลักษณะเหมือนกัน เช่น ในแต่ละห้องมีนักเรียนปนคละระหว่างเด็กเก่ง ปานกลาง และอ่อน การสุ่มแบบนี้ใช้วิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จะดีที่สุด คือสุ่มเพียงบางกลุ่มมาจากประชากรกลุ่มย่อย ทั้ง 3 วิธีนี้ใช้การสุ่มเพื่อสร้างเกณฑ์ปกติมากที่สุด ดังนั้นก่อนสร้างเกณฑ์ปกติก็ต้องวางแผนการสุ่มให้ถี่ไว้ก่อน เพื่อให้เกณฑ์ปกติเชื่อมั่นได้

2. มีความตรง (Validity) ในที่นี้หมายถึงการนำคะแนนดิบไปเทียบกับปกติวิสัยที่ทำไว้แล้วสามารถแปลความหมายได้ตรงกับความเป็นจริงหรือไม่ เช่นนักเรียนคนหนึ่งสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 20 คะแนน ตรงกับคะแนน T ปกติ 50 แปลว่า มีความสามารถปานกลางของกลุ่ม ความเป็นจริงจะเป็นเช่นนั้นจริงหรือไม่ ในเรื่องนี้จึงถือว่าเป็นสิ่งสำคัญมาก

3. มีความทันสมัย (Recency) ปกติวิสัยนั้นขึ้นอยู่กับความสามารถของประชากรกลุ่มนั้น การพัฒนาคนมีอยู่ตลอดเวลา เทคโนโลยี สภาพแวดล้อม อาหารการกิน สิ่งเหล่านี้ จะช่วยให้คนเก่งหรืออ่อนได้ ดังนั้นปกติวิสัยที่เคยศึกษาไว้นานแล้วหลายปี อาจมีความผิดพลาดจากความเป็นจริง จึงต้องสร้างขึ้นใหม่ให้ทันสมัย โดยทั่วไปปกติวิสัยควรเปลี่ยนทุก ๆ 5 ปี

ประเภทของปกติวิสัย

ปกติวิสัยที่ใช้กันอยู่ในวงการทดสอบทางการศึกษามีหลายประเภท แบบทดสอบมาตรฐานส่วนมากระบุปกติวิสัยระดับชาติไว้ให้ บางที่ก็ระบุปกติวิสัยประเภทอื่น ๆ ไว้บ้าง เช่น ปกติวิสัยของกลุ่มลักษณะเฉพาะ เป็นต้น การจำแนกประเภทปกติวิสัยโดยแบ่งตามกลุ่มปกติวิสัยไว้ดังนี้ (เสรี ชัดแจ้ง, 2544)

1. ปกติวิสัยระดับชาติ (National Norms) ต้องใช้ประชากรทั่วประเทศ เช่น หากปกติวิสัยทั้งหมดของวิชาคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น ม.6 ก็ต้องสอบนักเรียนชั้น ม.6 ทั่วประเทศ จำนวนนักเรียนที่ต้องสอบต้องมากมาย

2. ปกติระดับท้องถิ่น (Local Norms) เป็นการสร้างปกติวิสัยระดับเล็กลงมาเช่นระดับจังหวัด หรือระดับอำเภอ เป็นประโยชน์ในการเปรียบเทียบคะแนนของผู้สอบกับคนทั้งจังหวัดหรืออำเภอ

3. ปกติวิสัยสำหรับกลุ่มย่อย (Norms for Subgroups) ในกรณีที่มีลักษณะประชากรเป้าหมายแตกต่างกันเป็นกลุ่ม ๆ การใช้ปกติวิสัยสำหรับกลุ่มย่อยจะให้ประโยชน์มากกว่า เช่นแบบสอบ GRE (Graduate Record Examination) ใช้ทำนายการประสบความสำเร็จในการเรียนระดับบัณฑิตศึกษา คะแนนตัวเดียวกันอาจทำนายกลุ่ม ผู้สอบที่ต้องการจะเรียนวิชาเอกหนึ่งได้ดี แต่อีกวิชาหนึ่งไม่ได้ดี เช่น คนที่ได้คะแนนคณิตศาสตร์สูงกว่า 600 คะแนน อาจสูงกว่าปกติวิสัยสำหรับ

การเรียนรู้ภาษาอังกฤษหรือสังคมศึกษา แต่อาจต่ำกว่าปกติวิสัยสำหรับการเรียนวิชาฟิสิกส์ เป็นต้น ดังนั้น จึงจำเป็นต้องแยกปกติวิสัยของกลุ่มย่อยแต่ละกลุ่มออกจากกัน หรือในกรณีพิเศษมีอิทธิพลต่อผล การสอบ ก็อาจต้องแยกปกติวิสัยของเพศออกเป็นกลุ่มย่อย หรืออาจต้องปกติวิสัยสำหรับกลุ่มผู้สอบที่ ด้อยโอกาส ผิดปกติ หรือเสียเปรียบทางเศรษฐกิจและสังคม

การเปรียบเทียบคะแนนกับกลุ่มปกติวิสัย

1. ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank, PR) วิธีการตีความหมายคะแนนของแบบ สอบมาตรฐานที่นิยมใช้กันมาก ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ไทล์ ซึ่งแสดงเป็นเปอร์เซ็นต์ของนักเรียนในกลุ่มปกติ วิสัยที่ได้คะแนนเท่ากับหรือต่ำกว่าคะแนนตัวนั้น ส่วนตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile Rank) เป็น ตัวเลขแสดงจำนวนเปอร์เซ็นต์ไทล์ทั้งหมดของคนในกลุ่มปกติวิสัยที่ได้คะแนนเท่ากับหรือต่ำกว่า คะแนนตัวนั้น

คะแนนกึ่งกลางของการแจกแจงคะแนน เป็นคะแนนตัวหนึ่งที่มีค่าเท่ากับ 50 % ของ คะแนนทั้งหมด เราเรียกคะแนนตัวนี้ว่า เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 มีตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์เท่ากับ 50 เป็น มัธยฐาน ซึ่งเป็นค่ากลางของการแจกแจงเปอร์เซ็นต์ไทล์

เปอร์เซ็นต์ไทล์ เป็นการใช้ตัวเลขบรรยายคะแนนของผู้สอบแต่ละคนเปรียบเทียบกับกลุ่ม ปกติวิสัย คนทั่ว ๆ ไปสามารถเข้าใจเปอร์เซ็นต์ไทล์ ได้ เพราะว่าแสดงในรูปของเปอร์เซ็นต์ แต่ข้อ เสียเปรียบของเปอร์เซ็นต์ไทล์ คือ ตัวเลขที่ได้อยู่ในมาตรฐานอันดับ มีระดับห่างระหว่างคะแนนแต่ละ คะแนนไม่เท่ากัน จึงไม่สามารถคำนวณค่าเฉลี่ยได้

การหาค่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ของคะแนนวัดตัวใด อาจนำคะแนนทั้งหมดมาเรียงลำดับจากมาก ไปน้อย แล้วหาความถี่และความความที่สะสม โดยคำนวณ ดังนี้

$$PR = \frac{(cf_1 + \frac{1}{2}f) \times 100}{N}$$

เมื่อ	PR แทน	ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
	cf_1 แทน	ความถี่สะสมของคะแนนที่ต่ำกว่าคะแนนตัวนั้น
	f แทน	ความถี่ของคะแนนที่ต้องการหาตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์
	N แทน	จำนวนผู้ตอบทั้งหมด

2. คะแนนมาตรฐาน (Standard Scores)

การเปรียบเทียบค่าสเตรนกับเปอร์เซ็นต์ไทล์

สำหรับค่าสเตรน จะใช้วิธีเปรียบเทียบจากคะแนนเปอร์เซ็นต์ไทล์ ดังนี้ (Wiersma & Jurs, 1990; เยาวดี วิบูลย์ศรี, 2545)

1) ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง	0 – 4.00	ค่าสเตรนเป็น 1
2) ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง	4.01 – 11.00	ค่าสเตรนเป็น 2
3) ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง	11.01 – 23.00	ค่าสเตรนเป็น 3
4) ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง	23.01 – 40.00	ค่าสเตรนเป็น 4
5) ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง	40.01 – 60.00	ค่าสเตรนเป็น 5
6) ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง	60.01 – 77.00	ค่าสเตรนเป็น 6
7) ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง	77.01 – 89.00	ค่าสเตรนเป็น 7
8) ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง	89.01 – 96.00	ค่าสเตรนเป็น 8
9) ตำแหน่งเปอร์เซ็นต์ไทล์ระหว่าง	96.01 – 100.00	ค่าสเตรนเป็น 9