

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงเป็นเรื่องที่นักวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ให้ความสนใจมาเป็นเวลานาน จุดมุ่งหมายสำคัญของการศึกษาการเปลี่ยนแปลง กล่าวได้ว่า มีอยู่ 2 ประการ ประการแรก คือ การศึกษาเพื่อพัฒนารูปแบบและวิธีการวัดปริมาณการเปลี่ยนแปลง เพื่อนำไปใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการและความก้าวหน้าของบุคคลประการต่อมา คือ การศึกษาเพื่ออธิบายหรือระบุว่าตัวแปรใดบ้างที่มีอิทธิพลหรือมีความสัมพันธ์ต่อการเปลี่ยนแปลง จากการศึกษาผลงานวิจัยที่ผ่านมา สามารถที่จะแบ่งแนวความคิดเกี่ยวกับการพัฒนาวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงได้เป็น 2 แนวทาง (อรุณี อ่อนสวัสดิ์, 2537) แนวทางแรกเป็นแนวคิดเกี่ยวกับวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงโดยอาศัยข้อมูลจากการทำการวัด 2 ครั้ง (Two-waves) แนวทางที่ 2 เป็นแนวคิดเกี่ยวกับการหาวิธีอธิบายการเปลี่ยนแปลงโดยอาศัยข้อมูลจากการทำการวัดมากกว่า 2 ครั้ง (Multi-waves) ซึ่งในแต่ละกลุ่มก็มีผู้สนใจศึกษาและพัฒนาวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงที่ต่างกันอย่างออกนอกรูป

สำหรับการศึกษารุ่นนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบของการศึกษาการเปลี่ยนแปลงจากวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงที่มีการเก็บข้อมูลเพียง 2 ครั้ง ในช่วงเวลาก่อนเรียนและหลังเรียนเท่านั้น ทั้งนี้เพราะจากการศึกษาผลงานวิจัยที่ผ่านมาผู้วิจัยได้พบว่าในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเพียง 2 ครั้ง ในช่วงเวลาก่อนเรียนและหลังเรียนนั้นเพียงพอที่จะทำให้วัดการเปลี่ยนแปลงทั้งหมดได้อย่างสมบูรณ์แล้วโดยไม่ต้องทำการวัดซ้ำหลายๆ ครั้ง

วิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงโดยวิธีการหาคะแนนเพิ่มหรือคะแนนความแตกต่างของคะแนนดิบ (gain score or difference score) ที่ได้จากการวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียนหรือก่อนทดลองและหลังทดลอง นับเป็นวิธีการที่ถูกนำมาใช้ในการวัดการเปลี่ยนแปลงมาเป็นเวลานาน มีความสมเหตุสมผล และสะดวกในการปฏิบัติ ต่อมานักวัดผลทางการศึกษาได้พบว่าวิธีการหาคะแนนเพิ่มเป็นวิธีการที่มีข้อบกพร่อง (Cronbach and Furby, 1970 ; Linn and Slined, 1977) กล่าวคือ นอกจากจะเป็นวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงที่ให้ค่าของคะแนนเพิ่มที่มีค่าความเที่ยงต่ำ มีความสัมพันธ์กับคะแนนการวัดครั้งแรกเป็นลบแล้ว ยังมีอิทธิพลเพดานเข้ามาเกี่ยวข้องอีกด้วย ทำให้ไม่สามารถเชื่อถือได้ว่าคะแนนที่เพิ่มขึ้นนั้นเป็นคะแนนที่เพิ่มขึ้นอย่างแท้จริง นักวัดผลการศึกษาในยุคต่อมาได้พยายามที่จะพัฒนาวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงที่ให้ผลการวัดที่มีประสิทธิภาพ

สามารถคำนวณหาค่าคะแนนที่เพิ่มขึ้นได้ถูกต้องแม่นยำและเชื่อถือได้มากกว่าวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงโดยการหาคะแนนเพิ่ม ซึ่งวิธีการวัดที่ได้รับการพัฒนาขึ้นในระยะต่อมา ได้แก่ วิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงเรซิดิวล (residualized score) วิธีการวัดที่เป็นอิสระจากคะแนนก่อนเรียน (base-free measure of change) วิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงของคะแนนจริง (estimated true gain score) แต่อย่างไรก็ตามเมื่อมีการนำวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงแต่ละวิธีที่ได้รับการพัฒนาขึ้นไปใช้เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการทางการเรียนรู้ของผู้เรียนในสถานการณ์จริงแล้วผลการวัดการเปลี่ยนแปลงที่ได้ออกมา นั้นไม่สามารถที่จะให้ข้อสรุปที่ยืนยันได้ว่าวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาในระยะหลังนั้นให้ผลการวัดที่มีประสิทธิภาพสูงกว่าวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงโดยวิธีการหาคะแนนเพิ่มแต่อย่างใด โดยเฉพาะในด้านของค่าความเที่ยง ดังเช่น เมื่อ Traub, 1965 อ้างถึงใน Pike, 1991) ได้ทำการศึกษาความก้าวหน้าทางการเรียนของนักศึกษาในมหาวิทยาลัย Tennes, Knoxville โดยนำวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงแบบเรซิดิวลกับวิธีการหาคะแนนเพิ่มมาเปรียบเทียบกัน ผลการศึกษาพบว่าการประมาณค่าความเที่ยงของคะแนนที่เพิ่มขึ้นที่ได้จากวิธีการหาคะแนนเพิ่มมีค่าเท่ากับ .14 ส่วนค่าความเที่ยงของคะแนนเพิ่มที่ได้จากวิธีการหาคะแนนการเปลี่ยนแปลงเรซิดิวลมีค่าเท่ากับ .17 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าค่าความเที่ยงของคะแนนการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการคำนวณทั้ง 2 วิธี มีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้นแทบจะกล่าวได้ว่าไม่มีความแตกต่างกันเลยก็ว่าได้ นอกจากนี้วิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงเรซิดิวลยังมีวิธีการคำนวณที่ยุ่งยากซับซ้อนมากกว่าวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงโดยการหาคะแนนเพิ่มอีกด้วย

ต่อมาเมื่อ Joreskog and Sorbom ได้พัฒนาโปรแกรมลิสเรล เพื่อการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นขึ้นในปี ค.ศ. 1967-1979 (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2537) และได้แสดงให้เห็นถึงประโยชน์และประสิทธิภาพของการใช้โปรแกรมลิสเรลเพื่อศึกษาและวัดการเปลี่ยนแปลงในตัวบุคคลจากการวัด 2 ครั้งหรือมากกว่า 2 ครั้ง โดยวิธีการใช้โมเดลลิสเรล ได้ทำให้นักวิจัยเกิดความสนใจที่จะนำวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงโดยวิธีการใช้โมเดลลิสเรลมาใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาการความก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นจำนวนมาก ลักษณะเฉพาะของโมเดลสมการลิสเรลที่ทำให้นักวิจัยสนใจศึกษาและนำมาประยุกต์ใช้ในการวัดการเปลี่ยนแปลงก็คือ การวัดตัวแปรในโมเดลลิสเรลเป็นการวัดตัวแปรในลักษณะของตัวแปรแฝง กล่าวคือในตัวแปรแฝงแต่ละตัวนั้น จะประกอบไปด้วย ตัวแปรที่เป็นพฤติกรรมที่สังเกตได้หลายๆ ตัวแปรจึงทำให้สามารถที่จะวัดมิติต่างๆ ของตัวแปรได้อย่างครอบคลุมยิ่งขึ้น เป็นผลให้เกิดความคงเส้นคงวา (consistency) นอกจากนั้นยังสามารถอธิบายความคลาดเคลื่อนในการวัด (measurement error) ได้อย่างชัดเจน ทำให้ผลการวัดมีความถูกต้องมากยิ่งขึ้น และยังสามารถใช้ในการทดสอบความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งหมด (Alwin & Jackson, 1980; Sorbom, 1976) โดยปราศจาก

ความคลาดเคลื่อนในการวัด สามารถที่จะตรวจสอบได้ว่าการวัดแต่ละครั้งนั้นเป็นการวัดโครงสร้างของตัวแปรแฝงตัวเดียวกันหรือไม่ โดยการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างเวลา (invariance over time) ของโมเดลการวัด (Muthen, 1989) นอกจากนี้ในกรณีที่ต้องการจะเปรียบเทียบปริมาณการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนที่อยู่ต่างกลุ่มกัน การใช้โมเดลลิสเรลในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงยังทำให้สามารถที่จะตรวจสอบได้อีกว่า ความแตกต่างของปริมาณการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นความแตกต่างที่เกิดขึ้นเพราะความแตกต่างของคุณลักษณะของตัวแปรที่ต้องการวัดการเปลี่ยนแปลงหรือเป็นความแตกต่างที่เกิดจากความแปรเปลี่ยนของโครงสร้างความสัมพันธ์ของตัวแปรเอง (Byrne, Shalverson, Murthen., 1989) โดยการตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่ม (invariance across groups) ของโมเดลการวัด อีกทั้งยังสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ทางการศึกษา (education experience) หรือแบบแผนการเรียนรู้กับความงอกงาม (growth) อันเนื่องมาจากการเรียนรู้อย่างมีความสอดคล้องกับทฤษฎีอย่างชัดเจน

จากคุณสมบัติที่นับได้ว่าเป็นคุณลักษณะเด่นของการใช้โมเดลลิสเรลในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทำให้ผู้วิจัยเกิดความสนใจในการที่จะนำโมเดลลิสเรลมาใช้ในการวัดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะในตัวของผู้เรียน ทั้งนี้เพราะจากการศึกษาผลงานวิจัยในประเทศไทยที่ผ่านมา ผู้วิจัยได้พบว่ายังไม่มีงานวิจัยใดที่ได้นำโมเดลลิสเรลหรือโมเดลสมการโครงสร้างมาใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของคุณลักษณะของนักเรียน ที่เป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ที่หลักสูตรได้กำหนดไว้ในรูปแบบของการวัดในลักษณะของตัวแปรแฝงเลย ทั้งที่ๆ คุณลักษณะเหล่านี้เป็นคุณลักษณะแฝง ที่ควรจะทำกรวัดจากตัวแปรที่เป็นพฤติกรรมสังเกตได้หลายๆ ตัวแปร โดยส่วนใหญ่แล้วมักจะทำการวัดกันในลักษณะของตัวแปรสังเกตได้เพียงตัวเดียวจึงทำให้ไม่สามารถที่จะวัดมิติต่างๆ ของคุณลักษณะที่ต้องการศึกษาการเปลี่ยนแปลงได้อย่างครอบคลุมหรือบางครั้งหากมีการวัดคุณลักษณะเหล่านั้นจากตัวแปรที่เป็นพฤติกรรมที่สังเกตได้หลายๆ ตัว ก็มักจะทำการวัดแล้วนำคะแนนการวัดตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวมารวมกัน แล้วบอกว่าคะแนนที่วัดได้นั้นเป็นคะแนนจริงทั้งหมด โดยไม่ได้คำนึงถึงความคลาดเคลื่อนในการวัด จึงทำให้คะแนนการวัดตัวแปรแต่ละตัวเป็นคะแนนที่มีความคลาดเคลื่อนในการวัดรวมอยู่ด้วย และเมื่อนำคะแนนการวัดตัวแปรเหล่านั้นมาคำนวณหาคะแนนการเปลี่ยนแปลงด้วยวิธีการต่างๆ ตามที่นักวัดผลแต่ละท่านได้พัฒนาขึ้นจึงทำให้คะแนนการเปลี่ยนแปลงที่คำนวณได้นั้นมีความเที่ยงต่ำ ขาดความคงเส้นคงวา ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

สำหรับการศึกษารุ่นนี้เพื่อให้สามารถมองเห็นวิธีการ ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและสารสนเทศที่ได้รับจากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงโดยใช้โมเดลลิสเรลประเภทมีตัวแปรแฝงอย่างชัดเจน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

มาทำการศึกษากการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของการจัดการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับเหตุผลในการเลือกศึกษากการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์นั้น เพราะในปัจจุบันนี้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่างๆ ได้เข้ามามีบทบาทเกี่ยวข้องกับชีวิตของคนเราเป็นอันมาก และเพื่อให้ผลการวิจัยในครั้งนี้มีความสมบูรณ์เกิดประโยชน์ต่อการศึกษามากยิ่งขึ้น

ภายหลังจากที่ทำการวัดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนแล้วผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียน ที่ตั้งอยู่ในสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกันว่าจะมีปริมาณการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ที่มีความแตกต่างกันอย่างไรบ้างเมื่อมีการควบคุมตัวแปรด้านอื่นๆ ที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ด้วยการใช่วิธีการควบคุมทางสถิติ เพื่อที่จะทำให้สามารถประเมินประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันว่าจะสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ได้แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
2. เพื่อตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างเวลาและความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มของโมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลง
3. เพื่อหาคะแนนการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เป็นรายบุคคลโดยใช่วิธีการวัดคะแนนการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เป็นรายบุคคลในลักษณะของตัวแปรแฝง ซึ่งจะช่วยให้สามารถวัดการเปลี่ยนแปลงได้อย่างถูกต้องและมีความเที่ยงสูงกว่าวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงที่ผ่านมา
4. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มนักเรียนในสังกัดกรมสามัญศึกษาในต่างจังหวัดที่เป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในเขตอำเภอเมืองในตัวเมือง โรงเรียนต่างจังหวัดที่ตั้งอยู่นอกเขตอำเภอเมือง และโรงเรียนที่อยู่ในกรุงเทพมหานคร

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. การศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะทำการศึกษากการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของนักเรียนที่เป็นคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ตามที่ได้กำหนดไว้ในหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) โดยจะทำการวัดการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วง

ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มศึกษา ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 จนกระทั่งจบเนื้อหาบทเรียนของภาคเรียนที่ 2 เท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากระยะเวลา 1 ภาคเรียน สามารถศึกษาการเปลี่ยนแปลงได้แล้ว สำหรับเหตุผลในการเลือกศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เพราะการจัดการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นเริ่มแรกในการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และมีการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดเป็นหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจน

2. การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในต่างจังหวัด ผู้วิจัยจะศึกษาเฉพาะในจังหวัดกำแพงเพชรเท่านั้น ทั้งนี้เนื่องจากสภาพแวดล้อมของจังหวัดกำแพงเพชร มีความแตกต่างจากกรุงเทพมหานครอย่างชัดเจนและมีสภาพที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับโรงเรียนในต่างจังหวัดโดยทั่วไป

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการใช้โมเดลลิสรเร็วในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงที่ศึกษาการเปลี่ยนแปลงจากตัวแปรสังเกตได้หลายตัวโดยกำหนดให้ตัวแปรที่ต้องการศึกษาการเปลี่ยนแปลงมีลักษณะเป็นตัวแปรแฝง (trait) ผู้วิจัยสามารถที่จะตรวจสอบความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างเวลาและความไม่แปรเปลี่ยนระหว่างกลุ่มของโมเดลที่พัฒนาขึ้นได้ ซึ่งผลการวิจัยจะก่อให้เกิดประโยชน์ในด้านต่างๆ ดังนี้

1. ได้แนวทางในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะที่ทำให้สามารถที่จะวัดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะที่แท้จริงของผู้เรียน ได้อย่างครอบคลุมและให้ผลการวัดที่ถูกต้องแม่นยำ สามารถนำผลการวัดนั้นมาเปรียบเทียบให้เห็นประสิทธิภาพในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของผู้เรียนได้

2. ได้โมเดลการวัดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

3. สามารถนำวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงนี้ไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์การฝึกอบรมหรือการวิจัยเชิงทดลอง ที่ต้องการวัดการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะของผู้เรียน ตลอดจนนำไปประยุกต์ใช้เพื่ออธิบายการเปลี่ยนแปลง และเปรียบเทียบประสิทธิผลของการจัดการศึกษา การฝึกอบรม และการสอน ของสถาบันต่างๆ ต่อไป