



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การวัดการเปลี่ยนแปลงความรู้ เป็นกระบวนการวัดความแตกต่างระหว่างพฤติกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นก่อนการเรียนรู้ กับพฤติกรรมหลังการเรียนรู้ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนที่เกิดขึ้นว่าส่งผลให้ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด นอกจากการประเมินว่าผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ และมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นอย่างไร เป้าหมายที่สำคัญอีกประการหนึ่งในการวัดการเปลี่ยนแปลงก็คือเพื่อ ศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น (Rogasa & Willett, 1995) และการศึกษาด้านสหสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลง (change) กับตัวแปรที่สัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลง (Correlation of change) เพื่อตรวจสอบว่ามีปัจจัยอะไรบ้างที่เป็นตัวส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ในตัวผู้เรียน

ในการวัดการเปลี่ยนแปลงนั้นมิ่วิวัดได้หลายวิธีด้วยกันเช่น วิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบ (observed difference score) วิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นอิสระจากคะแนนก่อนเรียน (base-free measurement of change) วิธีหาคะแนนการเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์ (relative gain score) วิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ของลอว์ด (estimated true gain score) วิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงความรู้โดยขจัดอิทธิพลเพดาน (ceiling effect) และวิธีหาความเปลี่ยนแปลงของคะแนนส่วนที่เหลือ (residual change score) เป็นต้น โดยวิธีการวัดเหล่านี้เป็นการวัดการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่อาศัยข้อมูลที่ได้จากการวัดเพียงสองครั้ง ซึ่งเป็น การวัดความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน (difference score) ทำให้เกิดข้อบกพร่องในการศึกษาขนาดของการเปลี่ยนแปลง ยกตัวอย่างเช่น วิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบ (observed difference score) การวัดการเปลี่ยนแปลงความรู้ด้วยวิธีนี้ก็มีข้อบกพร่องเช่น คะแนนการเปลี่ยนแปลงไม่มีความเที่ยง ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการเปลี่ยนแปลงกับคะแนนการวัดที่เกิดขึ้นไม่ เป็นความสัมพันธ์ที่แท้จริง (อรุณี อ่อนสวัสดิ์, 2537)

ส่วนวิธีการวัดการเปลี่ยนแปลง โดยการหาคะแนนการเปลี่ยนแปลงที่เป็นอิสระจากคะแนนก่อนเรียน (base-free measurement of change) ก็มีข้อบกพร่องคือ ความคลาดเคลื่อนของคะแนนการเปลี่ยนแปลงจากวิธีนี้มีแนวโน้มที่จะมีค่ามากกว่า ความคลาดเคลื่อนของคะแนนการเปลี่ยนแปลงที่ได้จาก วิธีหาความแตกต่างระหว่างคะแนนดิบ และวิธีหาคะแนนส่วนที่เหลือ วิธีการวัดการเปลี่ยนแปลงที่ใช้ข้อมูลจากการวัดเพียงสองครั้งยังไม่เพียงพอต่อการอธิบายกระบวนการของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้ (Bryk and Raudenbush, 1987) และความเที่ยงของคะแนนการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการวัดเพียงสองครั้งยังมีค่าน้อยกว่าความเที่ยง ของคะแนนการเปลี่ยนแปลงที่ได้จากการวัดหลายๆครั้งอีกด้วย

ต่อมา นักการศึกษาจึงได้พัฒนาวิธีการเปลี่ยนแปลงการเรียนรู้ที่อาศัยการเก็บข้อมูลมากกว่าสองครั้ง หรือ การศึกษาถึงกระบวนการพัฒนาโดยใช้ข้อมูลที่มีการวัดหลายๆครั้ง (multi-waves) เป็นโมเดลการวัดในรูปสมการโครงสร้าง เป็นวิธีการที่สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างกว้างขวางครอบคลุม มีความชัดเจนและสามารถอธิบายเกี่ยวกับความสัมพันธ์ขององค์ประกอบได้อย่างลึกซึ้ง และคำนึงถึงความคลาดเคลื่อนในการวัดด้วย นอกจากนี้โมเดลการวัดในรูปสมการโครงสร้างเชิงเส้น สามารถทดสอบโครงสร้างองค์ประกอบเดียวกันที่ถูกวัดในช่วงเวลาที่แตกต่างกันได้ ด้วยประสิทธิภาพของการวัดในรูปสมการโครงสร้างเชิงเส้นเหล่านี้เองที่ทำให้ให้นักการศึกษา มีความเชื่อว่าการวิเคราะห์ด้วยโมเดลการวัดดังกล่าวจะสามารถสร้างความชัดเจนในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงได้เป็นอย่างดี การวัดการเปลี่ยนแปลงที่อาศัยการเก็บข้อมูลที่มีการวัดหลายๆครั้ง นี้มีหลายแนวคิดด้วยกัน ได้แก่ โมเดลออโตรีเกรสซีฟ (autoregressive model) โมเดลส่วนประกอบของความแตกต่าง (difference component model) โมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาว (longitudinal factor analysis model) และโมเดลโค้งพัฒนาการ (growth curve model) (ประสิทธิ์ไชยกาล, 2539)

โมเดลโค้งพัฒนาการเป็นโมเดลหนึ่งที่น่าสนใจในการศึกษาสำหรับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากเป็นโมเดลที่มีความประหยัด (parsimony) ง่ายต่อการตีความ (difference component model) และสามารถประมาณค่าพารามิเตอร์ได้เป็นอย่างดีแม้โมเดลนั้นจะไม่เป็นเส้นตรง (nonlinear) (Williamson, Appelbaum & Epanchin, 1991) ในช่วงถัดมา Duncan (1994) ได้พัฒนาโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง (latent curve model) เพิ่มเติมจากแนวความคิดของ Meredith และ Tisak (1990) โดยการนำตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงมาประยุกต์ใช้ในการวัดการเปลี่ยนแปลงด้วย โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง (latent curve model) มีพื้นฐานมาจากโมเดลออโตรีเกรสซีฟ (autoregressive model) หรือโมเดลซิมเพล็กซ์ (simplex model) (McArdle และ Epstein, 1987) ลักษณะของโมเดลเป็นโมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้น (structural equation model) ที่เป็นการรวมโมเดลองค์ประกอบระยะยาว (longitudinal factor analysis model) กับโมเดลออโตรีเกรสซีฟ (autoregressive model) และมีการเพิ่มค่าเฉลี่ยของจุดตัดแกน (mean intercept) ในโมเดลทำให้แสดงโครงสร้างค่าความสัมพันธ์ ความแปรปรวน และค่าเฉลี่ยของตัวแปรสังเกตได้ โมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝงเป็นผลจากการรวมหลักการวิเคราะห์ความแปรปรวน จากการวัดซ้ำ (ANOVA repeated measures) แบบดั้งเดิมกับการวิเคราะห์องค์ประกอบระยะยาว โมเดลที่ได้สามารถให้ประมาณค่าพารามิเตอร์ที่แสดงให้เห็นการเปลี่ยนแปลงรายกลุ่มและรายบุคคลได้ โมเดลนี้มีลักษณะคล้ายกับโมเดลการวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยัน คือ ตัวแปรแฝงค่าเฉลี่ยกับตัวแปรแฝงความชันนั่นเอง โมเดลโค้งพัฒนาการตัวแปรแฝงเป็นโมเดลหนึ่งที่ถูกนำมาใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของข้อมูล มีข้อตกลงเบื้องต้นที่สำคัญสองประการคือ ประการแรก ในการวัดครั้งเดียวกัน องค์ประกอบรวมจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบเฉพาะ ข้อตกลงประการที่สองก็คือองค์ประกอบเฉพาะที่วัดในช่วงเวลาเดียวกันจะต้องไม่มีความสัมพันธ์กัน แต่สามารถมีความสัมพันธ์กับองค์ประกอบเฉพาะของตัวแปรเดียวกันที่วัดในช่วงเวลาที่ต่างกันได้

ในส่วนของงานวิจัยที่ใช้โมเดลลิสรและโมเดลเอชแอลเอ็มในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวกตัวอย่างเช่น วีรศักดิ์ คำล้าน (2540) ได้ศึกษาการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาวของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการประยุกต์ใช้โมเดลเชิงเส้นพหุระดับโดยใช้โปรแกรมเอชแอลเอ็ม ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษ เจตคติแรงจูงใจ เซอร์ปัญญา โดยทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคำศัพท์ภาษาอังกฤษซ้ำถึง 8 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาวโดยใช้โปรแกรมเอชแอลเอ็ม สามารถวิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ที่สนใจในโมเดลได้พัฒนาการได้ครบถ้วน และผลการวิเคราะห์พบว่าโมเดลพัฒนาการแบบควอดราติกสามารถอธิบายความแปรปรวนของการเปลี่ยนแปลงผลสัมฤทธิ์คำศัพท์ภาษาอังกฤษได้สูงกว่าโมเดลพัฒนาการเชิงเส้น สภาพเริ่มต้นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับอัตราพัฒนาการและอัตราเร่ง และตัวแปรเซิร์ฟัวญญากับแรงจูงใจส่งอิทธิพลต่อสภาพเริ่มต้นอย่างมีนัยสำคัญ

อิทธิพงษ์ ตั้งสกุลเรืองโล (2541) ได้ทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง 4 รูปแบบ คือ โมเดลพัฒนาการเชิงเส้นโค้งที่มีตัวแปรแฝงและกำหนดค่าพารามิเตอร์อิสระ โมเดลพัฒนาการเชิงเส้นโค้งที่มีตัวแปรแฝงและกำหนดค่าพารามิเตอร์คงที่ โมเดลพัฒนาการเชิงเส้นตรง และโมเดลพัฒนาการพื้นฐานที่ไม่มีค่าความชัน ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และพัฒนาการทางกายภาพด้านน้ำหนักและส่วนสูงของนักเรียนประถมศึกษา โดยใช้ดัชนี 4 ประเภทเป็นเกณฑ์ในการเปรียบเทียบได้แก่ ค่าสถิติโค-สแควร์ ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน ดัชนีรากล้างสองเฉลี่ยของเคชเหลือ และค่าความคลาดเคลื่อนในรูปคะแนนมาตรฐานสูงสุด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนประถมศึกษาของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครและกรมสามัญศึกษา จำนวน 406 คน ในสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก จำนวน 592 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณิตศาสตร์ และแบบบันทึกการตรวจสุขภาพของนักเรียน ข้อมูลสำหรับการวิจัยเป็นข้อมูลระยะยาว 5 ครั้ง และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์โมเดลลิสรแบบมีตัวแปรแฝง ผลการวิจัยสรุปได้ว่า โค้งพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนมีลักษณะเป็นเส้นโค้งพาราโบลาค่า ในขณะน้ำหนักและส่วนสูงของนักเรียนมีลักษณะเป็นเส้นโค้งพาราโบลาลง ผลการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง 4 รูปแบบ พบว่าโมเดลพัฒนาการเชิงเส้นโค้งที่มีตัวแปรแฝงและกำหนดค่าพารามิเตอร์อิสระชนิดความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนไม่เท่ากันมีประสิทธิภาพในการศึกษาพัฒนาการเกี่ยวกับการวัดการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของพัฒนาการด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และพัฒนาการทางกายภาพด้านน้ำหนักและส่วนสูงได้ดีที่สุด

จะเห็นว่าจากงานวิจัยที่กล่าวถึงทั้งโมเดลลิสรและโมเดลเอชแอลเอ็มได้นำมาใช้ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวแต่เนื่องจากเนื้อหาที่ใช้ศึกษารวมทั้งกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยดังกล่าวมีความแตกต่างกัน จึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ได้ ดังนั้นเพื่อให้เห็นผลที่เหมือนและแตกต่างกันของการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาว ทั้ง 2 โมเดล ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์การ

เปลี่ยนแปลงระยะยาวระหว่างโมเดลเอชแอลเอ็ม และโมเดลลิสเวล โดยใช้สิ่งแวดล้อมศึกษาเป็นเนื้อหาในการศึกษาคั้งนี้

การจัดสิ่งแวดล้อมศึกษาถือเป็นเรื่องที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอน โดยจะเห็นได้จากในช่วงของแผนพัฒนาการศึกษาและวัฒนธรรม ระยะที่ 8 (พ.ศ.2540-2544) ของกระทรวงศึกษาธิการ มุ่งเน้นการพัฒนาเพื่อให้ " คนมีความสุข ครอบคลุมอบอุ่น ชุมชนเข้มแข็ง สังคมสันติและสิ่งแวดล้อมยั่งยืน" ในระดับภูมิภาคยังคงเน้นการศึกษาเพื่ออนุรักษ์ฟื้นฟูทรัพยากร ธรรมชาติและสร้างสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างจิตสำนึกและร่วมกันป้องกันอนุรักษ์ฟื้นฟูสภาพแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติไม่ให้เสื่อมโทรมลงไป

กระทรวงศึกษาธิการได้กำหนดสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้ในหลักสูตรมัธยมศึกษา ตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533) ด้วยการบูรณาการความรู้ ความเข้าใจ และตระหนักถึงความสำคัญของการอนุรักษ์ไว้ในรายวิชาที่นักเรียนต้องเรียน โดยการกำหนดรายวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษาไว้หลักสูตร 2 วิชา เป็นวิชาเลือกเสรี 1 วิชาคือ รายวิชาสิ่งแวดล้อมศึกษา (ส.051) และเป็นวิชาบังคับเลือก 1 วิชาคือ รายวิชาประกวกรกับสิ่งแวดล้อม (ส.053) นอกนั้นจะสอดแทรกอยู่ตามรายวิชาต่างๆในหมวดวิชาสังคมศึกษา และหมวดวิทยาศาสตร์ จะเห็นได้ชัดเจนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ (บังคับแกน) ตั้งแต่ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ซึ่งเป็นวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ขณะเดียวกันก็มีการบูรณาการเข้าไปในรายวิชาสังคมศึกษาในรายวิชาวิชาบังคับแกน และบังคับเลือก นอกจากนี้ยังถูกนำเข้าไปแทรกในรายวิชา สุขศึกษา ศิลปะ

การที่ความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมศึกษายังเป็นวิชาเลือก และยังมีหลายส่วนที่สอดแทรกอยู่ตามรายวิชาต่างๆ โดยไม่มีวิชาสิ่งแวดล้อมเป็นวิชาบังคับที่จะใช้เป็นพื้นฐาน เพื่อบูรณาการกับวิชาอื่นๆที่เกี่ยวข้องอาจทำให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างแยกส่วน (กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2539) ทำให้ไม่สามารถบ่งบอกถึงประสิทธิภาพในการจัดสิ่งแวดล้อมศึกษาในหลักสูตรว่าเป็นเช่นใด จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมศึกษา เป็นการศึกษาตัวแปรที่มีผลต่อความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อม จากผลงานวิจัยพอสรุปได้ว่า ตัวแปรเพศ เจตคติ ภูมิสำเนา การอ่านหนังสือพิมพ์และวารสาร ประสบการณ์ในการเข้าร่วมกิจกรรมสิ่งแวดล้อม มีผลต่อความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นต้น (ณรงค์ ศรีสนิท, 2524 ศิวพรหงส์พันธ์, 2527 ปริศนา ใจทน, 2529 ชาติชาย อ่อนเจริญ, 2533 นภาพรรณ สุภาพรรณวิวัฒน์ 2537, เกศวา พิทยานุเคราะห์, 2539) ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงนำตัวแปรดังกล่าวเข้ามาศึกษาด้วย

ข้อค้นพบจากวิจัยครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อสาขาวิจัยการศึกษาในเรื่องวิธีวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูลในการใช้โมเดลเอชแอลเอ็ม และโมเดลลิสเวล ทำให้เห็นข้อแตกต่างของโมเดลทั้งสอง นอกจากนี้ยังได้ข้อค้นพบเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษาซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขการจัดการสิ่งแวดล้อมศึกษาต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อสถานภาพเริ่มต้น และอัตราการเปลี่ยนแปลงของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อม
2. เพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพเริ่มต้นกับอัตราการเปลี่ยนแปลง
3. เพื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์การแปลงระยะยาวระหว่างโมเดลเอชแอลเอ็ม กับโมเดลลิสมรล

สมมติฐานของการวิจัย

จากแนวคิดเบื้องต้นที่ Duncan, T.E (1998) ได้กล่าวว่า การวิเคราะห์โมเดลการวัดของตัวแปรแฝงในการวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยันพหุระดับ และการวิเคราะห์โมเดลเชิงเส้นพหุระดับ มีข้อแตกต่างกันคือ ในการวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยันพหุระดับจะมีการกำหนดค่านำหนักองค์ประกอบแต่ในโมเดลเชิงเส้นพหุระดับค่านำหนักองค์ประกอบจะเป็นอิสระในการประมาณค่า นอกจากนี้ลักษณะการกระจายของความคลาดเคลื่อนในโมเดลเชิงเส้นพหุระดับมีการกระจายความคลาดเคลื่อนเท่ากันหมด (homoscedasticity) ส่วนลักษณะการกระจายของความคลาดเคลื่อนในการวิเคราะห์องค์ประกอบยืนยันพหุระดับ มีการกระจายความคลาดเคลื่อนแตกต่างกัน (heteroscedasticity) และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่อความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม

ผู้วิจัยตั้งสมมติฐานคือ

1. ตัวแปรที่สัมพันธ์ต่อสถานภาพเริ่มต้นและอัตราการเปลี่ยนแปลง ที่ได้จากการวิเคราะห์ ด้วยโปรแกรมลิสมรล กับโปรแกรมเอชแอลเอ็ม น่าจะคล้ายคลึงกันในทั้ง 2 วิธี แต่ขนาดของความสัมพันธ์อาจจะแตกต่างกันโดยการวิเคราะห์ ด้วยโปรแกรมลิสมรล น่าจะให้ค่าขนาดของความสัมพันธ์สูงกว่าค่าขนาดของความสัมพันธ์ที่วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมเอชแอลเอ็ม
2. ความสัมพันธ์ระหว่างสถานภาพเริ่มต้นกับอัตราการเปลี่ยนแปลงน่าจะเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้ง 2 โมเดล
3. ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวิเคราะห์การแปลงระยะยาวของโมเดลลิสมรล อาจจะมีค่าต่ำกว่า โมเดลเอชแอลเอ็ม

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์หลักในการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาว ระหว่างโมเดลเอชแอลเอ็ม และโมเดลลิสเรล ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จังหวัดศรีสะเกษ เกณฑ์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบ คือ การพิจารณาความมีนัยสำคัญของสัมประสิทธิ์การถดถอย ผลการวิเคราะห์ค่าความคลาดเคลื่อนในโมเดล และค่าความสามารถในการพยากรณ์ การเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ค่าสถานะภาพเริ่มต้น อัตราการเปลี่ยนแปลง และตัวแปรที่ส่งผลต่อสถานะภาพเริ่มต้นและอัตราการเปลี่ยนแปลง

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา จำแนกออกเป็นสองส่วนคือ

2.1 ตัวแปรที่ใช้ในโมเดลการวิจัย

2.1.1 ตัวแปรอิสระที่จะใช้ศึกษา คือ เพศ เจตคติ ภูมิลำเนา ประสบการณ์ในการเข้าร่วมกิจกรรมสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน

2.1.2 ตัวแปรตาม คือ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2.2 ตัวแปรที่ใช้ในการเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์

2.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ วิธีการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาว โดยแบ่งออกเป็น 2 วิธี คือ การวิเคราะห์ด้วยโมเดลเอชแอลเอ็ม และการวิเคราะห์ด้วยโมเดลลิสเรล

2.2.2 ตัวแปรตาม คือ ผลการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเอชแอลเอ็ม และโมเดลลิสเรล ในด้าน

2.2.2.1 ค่าพารามิเตอร์สถานะภาพเริ่มต้น และอัตราการเปลี่ยนแปลงในแต่ละครั้ง

2.2.2.2 ตัวแปรที่ส่งผลต่อสถานะภาพเริ่มต้น และอัตราการเปลี่ยนแปลง

2.2.2.3 ค่าพารามิเตอร์ระหว่างตัวแปรที่ส่งผลต่อสถานะภาพเริ่มต้น และอัตราการเปลี่ยนแปลง

2.2.2.4 ค่าความสามารถในการพยากรณ์ในแต่ละโมเดล

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาว หมายถึง กระบวนการนำผลคะแนนการสอบที่ได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมจำนวน 7 ครั้ง แต่ละครั้งมีระยะห่าง 2 สัปดาห์ มาจัดกระทำทางคณิตศาสตร์ เพื่อให้เห็นสภาพเริ่มต้น (initial status) และอัตราพัฒนาการ (growth rate) รวมทั้งปัจจัยที่สัมพันธ์กับพัฒนาการที่เกิดขึ้น

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาวด้วยโมเดลเอชแอลเอ็ม หมายถึง การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาวแบบโมเดลเชิงเส้นพหุระดับ (hierarchical linear model) ซึ่งพัฒนาโดย Bryk และ Raudenbush (1996) ซึ่งเทคนิคดังกล่าวจัดเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรอิสระ ตามโมเดลสัมประสิทธิ์แบบสุ่ม (random coefficient model, RCM) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้โปรแกรมเอชแอลเอ็มรุ่นที่ 3.01

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาวด้วยโมเดลลิสมวล หมายถึง การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาวแบบโมเดลโค้งพัฒนาการที่มีตัวแปรแฝง (latent curve model) ซึ่งพัฒนาโดย Ducan (1994) ซึ่งเทคนิคดังกล่าวจัดเป็นเทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรอิสระ ตามโมเดลสมการโครงสร้างเชิงเส้น (structural equation model) ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้โปรแกรมลิสมวลรุ่นที่ 8.0

เจตคติต่อสิ่งแวดล้อม หมายถึง ความรู้สึกที่มีต่อสิ่งแวดล้อม เช่นการแสดงออกมากในรูปของความพึงพอใจ เห็นด้วย สนับสนุน หรือไม่เห็นด้วย ในด้านระบบนิเวศ สภาพแวดล้อมที่มีผลต่อประชากร ปัญหาสิ่งแวดล้อม วิธีการปฏิบัติต่างๆ ที่แสดงถึงการสนับสนุน ส่งเสริม เผยแพร่ รณรงค์และใช้กฎหมาย เพื่อให้เกิดการปฏิบัติที่ถูกต้อง โดยวัดได้จากการตอบแบบวัดเจตคติต่อสิ่งแวดล้อม

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม (ว204) ที่วัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

ประสบการณ์ในการเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม หมายถึง การเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของนักเรียนทั้งภายในและภายนอกโรงเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น วัดจากจำนวนกิจกรรมที่นักเรียนได้เข้าไปมีส่วนร่วมในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นประโยชน์ต่อสาขาวิจัยการศึกษาในเรื่องวิธีวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้ทราบความแตกต่างของการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงระยะยาว ระหว่างการวิเคราะห์ด้วยการใช้โมเดลเอชแอลเอ็ม กับโมเดลลิสเรล
2. เป็นแนวทางในการเลือกใช้โมเดลเอชแอลเอ็ม กับโมเดลลิสเรล สำหรับการศึกษาการเปลี่ยนแปลงระยะยาวต่อไป โดยสามารถเลือกใช้วิธีการวิเคราะห์ที่เหมาะสมและเป็นวิธีที่สามารถนำไปใช้ได้โดยสะดวก
3. การทราบตัวแปรที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมศึกษาซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขการจัดการสิ่งแวดล้อมศึกษาต่อไป



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย