

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงสัมพันธ์ (Correlational Research) ระหว่างตัวแปรทุกระดับ ซึ่งประกอบด้วย ตัวแปรระดับนักเรียน และตัวแปรระดับห้องเรียน ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้ โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ด้วยโมเดลเชิงเส้นตรงระดับลดหลั่น (HLM : Hierarchical Linear Model) ผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียนและตัวแปรระดับห้องเรียน

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ทุกระดับ (Multilevel Analysis) ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนำเสนอผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ขั้น โมเดลศูนย์ (Null Model) ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ผลการวิเคราะห์ขั้น โมเดลแบบง่าย (Simple Model) ของตัวแปรระดับนักเรียน
3. วิเคราะห์ขั้น โมเดลตามสมมติฐาน (Hypothetical Model) โดยนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์และพิจารณาแล้วว่าเหมาะสมจากการวิเคราะห์ระดับนักเรียนมาวิเคราะห์ ร่วมกับตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนเพื่อตรวจสอบอิทธิพลของตัวแปรระดับห้องเรียนที่มีต่อตัวแปรตาม

ผู้วิจัยกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้แทนตัวแปรต่างๆ ในการนำเสนอผลการวิจัย ดังนี้

THI	หมายถึง	การคิดเชิงระบบ
ATS	หมายถึง	เจตคติต่อการเรียน
SUP	หมายถึง	การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง
GRO	หมายถึง	อิทธิพลของกลุ่มเพื่อน
MOT	หมายถึง	แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
EXP	หมายถึง	ความคาดหวังในผลสัมฤทธิ์
PUR	หมายถึง	ความเชื่อมั่นในตนเอง
CHA	หมายถึง	นิสัยในการเรียน

REL	หมายถึง	ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน
SIZ	หมายถึง	จำนวนนักเรียน
MED	หมายถึง	สื่อการเรียนรู้
EVN	หมายถึง	สภาพแวดล้อมในห้องเรียน
ACH	หมายถึง	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ มีดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ ค่าสถิติพื้นฐาน ประกอบด้วยจำนวนและร้อยละของข้อมูลนักเรียน ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ การคิดเชิงระบบ เจตคติต่อการเรียน การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง อิทธิพลของกลุ่มเพื่อน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความคาดหวังในผลสัมฤทธิ์ ความเชื่อมั่นในตนเองนิสัยในการเรียน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน ตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่ จำนวนนักเรียน สื่อการเรียนรู้ สภาพแวดล้อมในห้องเรียน และตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังแสดงในตาราง 3 - 4

ตาราง 3 จำนวนและร้อยละของเพศและอายุของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียน

ข้อมูลนักเรียน	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	258	28.29
หญิง	654	71.71
รวม	912	100.00
อายุ		
11 ปี	268	29.39
12 ปี	572	62.72
13 ปี	72	7.89
รวม	912	100.00

จากตาราง 3 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล แสดงให้เห็นว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 71.71) และรองลงมาคือ เพศชาย (ร้อยละ 28.29) ส่วนใหญ่มีอายุ 12 ปี (ร้อยละ 62.72) รองลงมาคืออายุ 11 ปี (ร้อยละ 29.39) 13 ปี (ร้อยละ 7.89) ตามลำดับ

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับนักเรียนและตัวแปรระดับห้องเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปร	n	\bar{X}	S.D.	CV.
ตัวแปรระดับนักเรียน				
THI หมายถึง การคิดเชิงระบบ	912	36.87	12.15	0.33
ATS หมายถึง เจตคติต่อการเรียน	912	3.98	0.51	0.13
SUP หมายถึง การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง	912	3.79	1.24	0.33
GRO หมายถึง อิทธิพลของกลุ่มเพื่อน	912	3.54	1.16	0.33
MOT หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	912	3.81	1.23	0.32
EXP หมายถึง ความคาดหวังในผลสัมฤทธิ์	912	3.44	1.22	0.35
PUR หมายถึง ความเชื่อมั่นในตนเอง	912	3.11	1.14	0.37
CHA หมายถึง นิสัยในการเรียน	912	3.26	1.01	0.31
REL หมายถึง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน	912	3.61	1.20	0.33
ตัวแปรระดับห้องเรียน				
SIZ หมายถึง จำนวนนักเรียน	40	26.40	7.61	0.29
MED หมายถึง สื่อการเรียนรู้	40	3.75	1.23	0.33
EVN หมายถึง สภาพแวดล้อมในห้องเรียน	40	3.46	4.61	1.33
ตัวแปรตาม				
ACH หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	912	2.67	6.45	2.42

จากตาราง 4 ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลเมื่อพิจารณาตัวแปรระดับนักเรียน พบว่า ได้แก่ เจตคติต่อการเรียนของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.98 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.51 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0.13 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.23 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0.32 การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครองมีค่าเฉลี่ย

เท่ากับ 3.79 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.24 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0.33 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.61 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.20 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0.33 อิทธิพลของกลุ่มเพื่อนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.16 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0.33 ความคาดหวังในผลสัมฤทธิ์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.22 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0.35 นิสัยในการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.01 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0.31 ความเชื่อมั่นในตนเองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.11 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.14 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0.37 การคิดเชิงระบบเนื่องจากเป็นแบบทดสอบแบบอัตนัยที่ให้นักเรียนตอบให้ได้มากที่สุดในเวลาที่กำหนดให้ และจากการตรวจให้คะแนน พบว่านักเรียนได้คะแนนสูงสุดเท่ากับ 62 คะแนนต่ำสุดเท่ากับ 25 คะแนน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 36.87 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 12.15 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0.33 สำหรับตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่ จำนวนนักเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.40 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 7.61 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0.29 สื่อการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.23 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 0.33 สภาพแวดล้อมในห้องเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 4.61 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 1.33 และตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.67 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 6.45 มีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายเท่ากับ 2.42

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียนและตัวแปรระดับห้องเรียน

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation Coefficient) ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียน ได้แก่ การคิดเชิงระบบ (THI), เจตคติต่อการเรียน (ATS), การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง(SUP), อิทธิพลของกลุ่มเพื่อน (GRO), แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT), ความคาดหวังในผลสัมฤทธิ์ (EXP), ความเชื่อมั่นในตนเอง (PUR), นิสัยในการเรียน (CHA), ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน (REL) กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ACH) ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรระดับนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปร	THI	ATS	SUP	GRO	MOT	EXP	PUR	CHA	REL
THI	1.00								
ATS	.272**	1.00							
SUP	.162*	.304**	1.00						
GRO	.060	.177**	.102	1.00					
MOT	.089	.481**	.316**	.217**	1.00				
EXP	.111**	.248**	.166**	.089	.318**	1.00			
PUR	.099**	.079	.071	.151**	.235**	.311**	1.00		
CHA	.071	.127**	.097	.131**	.101*	.113**	.123**	1.00	
REL	.237**	.111**	.221**	.120**	.137**	.071	.099	.105	1.00
ACH	.120*	.563**	.542**	.167*	.297**	.184*	.179*	.166*	.498**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรต่างๆ จำนวนทั้งสิ้น 45 ค่า มีค่าระหว่าง 0.060 ถึง 0.563 โดยเจตคติต่อการเรียน (ATS) กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH) มีความสัมพันธ์กันสูงที่สุด ($r=0.563$) อิทธิพลของกลุ่มเพื่อน (GRO) กับการคิดเชิงระบบ (THI) มีความสัมพันธ์กันต่ำที่สุด ($r=0.060$)

ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรระดับนักเรียนด้วยกัน พบว่า เจตคติต่อการเรียน (ATS) กับ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT) มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.481 รองลงมาคือ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT) กับ ความคาดหวังในผลสัมฤทธิ์ (EXP) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.318 และ การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง (SUP) กับ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.316 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH) กับ ตัวแปรต่างๆ พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ACH)) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ เจตคติต่อการเรียน (ATS) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากที่สุดเท่ากับ 0.563 การส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง(SUP)มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.542 ปฏิสัมพันธ์

ระหว่างครูกับนักเรียน (REL)มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.498 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.297 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียนด้วยกันเอง พบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียนไม่มีคู่ใดที่มีค่าใกล้ +1.00 หรือ -1.00 ดังนั้นจึงไม่มีปัญหาเกี่ยวกับภาวะร่วมเส้นตรงเดียวกันพหุ (Multicollinearity) (บุญชม ศรีสะอาด. 2541:174)

2.ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายใน (Intercorrelation Coefficient) ระหว่างตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่ จำนวนนักเรียน (SIZ), สื่อการเรียนรู้ (MED), สภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EVN) กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH) ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรระดับห้องเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตัวแปร	SIZ	MED	EVN	GRO
SIZ	1.00			
MED	.199	1.00		
EVN	.164	.575**	1.00	
ACH	.123	.467**	.589**	1.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับห้องเรียนจำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ จำนวนนักเรียน (SIZ), สื่อการเรียนการสอน (MED), สภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EVN) กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH) พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรระดับนักเรียนด้วยกัน พบว่า สื่อการเรียนรู้ (MED) กับ สภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EVN) มีความสัมพันธ์กันมากที่สุด มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.575

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ACH) กับ ตัวแปรระดับห้องเรียน พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ACH)) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ สภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EVN) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มากที่สุดเท่ากับ 0.589 สื่อการเรียนรู้ (MED) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.467

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์พหุระดับ (Multilevel Analysis) ของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนนำเสนอผลการวิเคราะห์แบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ ชั้นโมเดลศูนย์ (Null Model)

เป็นการวิเคราะห์ขั้นแรกที่สุดเพื่อให้เห็นภาพรวมของตัวแปรตามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยไม่มีตัวแปรอิสระใดๆ เข้าร่วมพิจารณา และเพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรตามมีความแปรปรวนภายในหน่วยหรือระหว่างหน่วยเพียงพอที่จะวิเคราะห์ตัวแปรอิสระที่ส่งผลขึ้นไปหรือไม่ มีรูปแบบการวิเคราะห์ดังนี้

การวิเคราะห์ภายในห้องเรียน (Within – unit Model)

$$ACH_{ij} = b_{0i} + e_{ij}$$

การวิเคราะห์ระหว่างห้องเรียน (Between – unit Model)

$$b_{0i} = \gamma_{00} + U_{0i}$$

(Fixed Effects) (Random Effects)

ค่าเฉลี่ยค่าความคลาดเคลื่อน, $e \sim N(0, \sigma^2_j)$

ในกระบวนการวิเคราะห์ HLM จะแบ่งผลพารามิเตอร์ออกเป็นอิทธิพลคงที่ (Fixed Effects) และอิทธิพลสุ่ม (Random Effects) และใช้สถิติ (t-test) ในการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed Effects) ($H_0: \gamma_{00} = 0$) ถ้าไม่เป็นศูนย์แสดงว่าค่าคงที่ (Intercept) และตัวแปรอิสระมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน แต่ถ้ามีค่าเป็น 0 แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และใช้ χ^2 - test ทดสอบความแปรปรวนของอิทธิพลสุ่ม (Random Effects) หรือความแปรปรวนของค่าพารามิเตอร์ (Parameter Variance) ($H_0: \text{Var}(b_{0i}) = 0$, ($H_0: \text{Var}(U_{0i}) = 0$) ถ้าไม่เป็น 0 แสดงว่าพารามิเตอร์ b_{0i} มีความแปรปรวนระหว่างหน่วย จึงสมเหตุสมผลที่จะหาตัวแปรอิสระมาอธิบายความแปรปรวนดังกล่าว แต่ถ้ามีค่าเป็น 0 แสดงว่าพารามิเตอร์ดังกล่าวไม่มีความแปรปรวนระหว่างหน่วย ซึ่งสามารถตั้งข้อจำกัดให้เป็นค่าคงที่ในการวิเคราะห์ได้ ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ ชั้นโมเดลศูนย์ (Null Model) ของตัวแปรผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อิทธิพลคงที่	ค่าสัมประสิทธิ์	ความคลาดเคลื่อน	t-ratio	df	P-value
Fixed Effects	Coefficient	มาตรฐาน Standard Error			
ACH Intercept, β_0	2.261	1.665	19.724	39	0.000
อิทธิพลสุ่ม	ส่วนเบี่ยงเบน	ความแปรปรวน	df	χ^2	P-value
Random Effects	มาตรฐาน Standard Deviation	Variance Component			
ACH Intercept1, U_0	8.301	6.904	39	198.432	0.000
Level-1 Error, R_{ij}	6.321	39.957			

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ ชั้นโมเดลศูนย์ (Null Model) พบว่า ค่าเฉลี่ยรวมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (β_{01}) มีค่าเท่ากับ 2.261 ผลการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed Effects) พบว่า ค่าคงที่ (Intercept) มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 ($t = 19.724$)

เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม (Random Effect) พบว่า ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(β_{0j}) มีค่าความแปรปรวน (Variance Component) เท่ากับ 6.904 โดยผลการวิเคราะห์ได้ค่าไคสแควร์ เท่ากับ 198.432 (df = 39) แสดงให้เห็นว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ($p < 0.01$) ดังนั้น จึงต้องทำการวิเคราะห์ตัวแปรในระดับนักเรียนเพื่อทดสอบว่ามีตัวแปรอิสระใดบ้างที่ มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของแต่ละห้องเรียนมีความแตกต่างกันผลการวิเคราะห์ชั้นโมเดลศูนย์ (Null Model) แสดงในรูปแบบสมการได้ดังนี้

การวิเคราะห์ภายในห้องเรียน (Within – unit Model)

$$ACH_{ij} = 2.261 + e_{ij}$$

การวิเคราะห์ระหว่างห้องเรียน (Between – unit Model)

$$b_{0j} = 2.261 + U_{0j}$$

2. ผลการวิเคราะห์โมเดลแบบง่าย (Simple Model)

เป็นการวิเคราะห์ด้วยการนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียน

(Micro Level) เข้ามาวิเคราะห์ทีละตัว เพื่อตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระเหล่านั้นมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือไม่ ตลอดจนตรวจสอบว่าตัวแปรอิสระระดับนักเรียนเมื่อนำมาวิเคราะห์แล้วทำให้เกิดความแปรปรวนระหว่างห้องเรียนเพียงพอที่จะนำไปวิเคราะห์หาผลของตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนต่อไปหรือไม่ มีรูปแบบสมการดังต่อไปนี้

การวิเคราะห์ภายในห้องเรียน (Within – unit Model)

$$Y_{ij} = b_{0i} + b_{ij}(X_{ij}) + e_{ij}$$

การวิเคราะห์ระหว่างห้องเรียน (Between – unit Model)

$$b_{0i} = \gamma_{00} + U_{0i}$$

$$b_{ij} = \gamma_{10} + U_{ij}$$

(Fixed Effects) (Random Effects)

ค่าเฉลี่ยค่าความคลาดเคลื่อน, $e \sim N(0, \sigma^2_j)$

จากสมการ HLM จะแบ่งผลของพารามิเตอร์ออกเป็น Fixed Effects และ Random Effects โดยใช้สมการทดสอบที (t – test) ทดสอบผลคงที่ (Fixed Effects) ($H_0 : \gamma_{00} = 0$) ถ้าไม่เป็น 0 แสดงว่าค่าคงที่ (Intercept) และตัวแปรอิสระระดับนักเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแล้วใช้ χ^2 - test ทดสอบความแปรปรวนของผลเชิงสุ่ม (Random Effects) ($H_0 : \text{Var}(b_{0i}) = 0$, ($H_0 : \text{Var}(U_{0j}) = 0$) ถ้าไม่เป็น 0 แสดงว่าพารามิเตอร์ b_{0i} มีความแปรปรวนระหว่างหน่วย จึงสมเหตุสมผลที่จะหาตัวแปรอิสระมาอธิบายความแปรปรวนดังกล่าว แต่ถ้าเป็น 0 แสดงว่าพารามิเตอร์ดังกล่าวไม่มีความแปรปรวนระหว่างหน่วย ซึ่งสามารถตั้งข้อจำกัดให้เป็นค่าคงที่ในการวิเคราะห์ได้ ผลการวิเคราะห์ปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ ชั้น โมเดลแบบง่าย (Simple Model) ของตัวแปรระดับนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อิทธิพลคงที่	ค่าสัมประสิทธิ์	ความคลาดเคลื่อน	t-ratio	P-value	
Fixed Effects	Coefficient	มาตรฐาน			
		Standard Error			
ACH Intercept1, β_0	2.256	1.406	23.406	0.000	
-Intercept, γ_{00}					
ATS Intercept1, β_1	0.140	0.207	1.678	0.003	
-Intercept, γ_{10}					
MOT Intercept1, β_2	0.347	0.178	1.787	0.004	
-Intercept, γ_{20}					
SUP Intercept1, β_3	0.472	0.235	1.980	0.000	
-Intercept, γ_{30}					
อิทธิพลสุ่ม	ส่วนเบี่ยงเบน	ความแปรปรวน	df	χ^2	P-value
Random Effects	มาตรฐาน	Variance			
	Standard Deviation	Component			
ACH Intercept1, U_0	6.976	0.483	39	155.556	0.000
ATS Slope, U_1	0.957	0.944	39	112.853	0.004
MOT Slope, U_2	0.693	0.456	39	51.657	0.002
SUP Slope, U_3	1.136	1.287	39	132.306	0.006
Level-1 Error, R_{ij}	4.289	18.397			
$R^2 = 0.539$					

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ชั้น โมเดลแบบง่าย (Simple Model) ของตัวแปรระดับนักเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แสดงให้เห็นผลของการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed Effects) ซึ่งประกอบด้วยค่าเฉลี่ยของ Intercepts และ Slopes ระหว่างห้องเรียนในระดับที่ 2 จากผลการวิเคราะห์พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 4 ค่า แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (β_{01}), เจตคติต่อการเรียน (ATS) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT) และการส่งเสริมการเรียนของผู้ปกครอง (SUP) ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 ($t = 23.406, 1.678, 1.787, \text{ และ } 1.980$)

ตามลำดับ โดยที่ค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (β_{01}) มีค่าเท่ากับ 2.256 แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมีความแตกต่างกันอันเนื่องมาจากตัวแปรอิสระระดับนักเรียนทั้ง 3 ตัว คือ เจตคติต่อการเรียน (ATS) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT) และการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (SUP) ทั้งนี้ เจตคติต่อการเรียน (ATS) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT) และการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (SUP) มีค่าเฉลี่ยของสัมประสิทธิ์การถดถอยเท่ากับ 0.140, 0.347 และ 0.472 ตามลำดับ หมายความว่า ถ้านักเรียนมีเจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครองเพิ่มขึ้น 1 หน่วย มีผลต่อการเพิ่มของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 0.140, 0.347 และ 0.472 หน่วยตามลำดับ ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

เมื่อพิจารณาอิทธิพลสุ่ม (Random Effects) พบว่า ส่วนประกอบความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (u_{0j}) มีค่าเท่ากับ 0.0483 ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (β_{01}) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียน ($\chi^2=155.556$) และจากผลการวิเคราะห์ พบว่า อิทธิพลสุ่มของสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเจตคติต่อการเรียน (ATS Slope β_{1j}) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (MOT Slope β_{2j}) และการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (SUP Slope β_{3j}) มีความผันแปรระหว่างห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($\chi^2=112.853, 51.657$ และ 132.306) โดยมีส่วนประกอบความแปรปรวนเท่ากับ 0.944, 0.456 และ 1.287 ตามลำดับ

จากผลการวิเคราะห์ดังกล่าว แสดงให้เห็นว่ามีตัวแปรอิสระอื่นๆ ในระดับสูงกว่าระดับนักเรียนส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนและส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของเจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครองที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ ดังนั้นจึงต้องทำการวิเคราะห์ระดับห้องเรียน (Macro Level) เพื่อทดสอบผลของตัวแปรอิสระในระดับห้องเรียนต่อไป

ทั้งนี้ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนคือเจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง สามารถเข้าร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ร้อยละ 53.9 ($R^2 = 0.539$) แสดงผลการวิเคราะห์ในรูปแบบสมการได้ดังนี้

การวิเคราะห์ภายในห้องเรียน (Within – unit Model)

$$ACH_{ij} = 2.258 + 0.140 \text{ ATS} + 0.347 \text{ MOT} + 0.472 \text{ SUP}$$

การวิเคราะห์ระหว่างห้องเรียน (Between – unit Model)

$$b_{01} = 2.258 + U_{0j}$$

$$b_{\text{ATS}} = 0.140 + U_{\text{ATS}}$$

$$b_{\text{MOT}} = 0.347 + U_{\text{MOT}}$$

$$b_{\text{SUP}} = 0.472 + U_{\text{SUP}}$$

3. ผลการวิเคราะห์หิวเคราะห์ขั้น โมเดลตามสมมติฐาน

(Hypothetical Model)

เป็นการวิเคราะห์ขั้น โมเดลตามสมมติฐาน (Hypothetical Model) โดยนำตัวแปรอิสระระดับนักเรียนที่ผ่านการวิเคราะห์และพิจารณาแล้วว่าเหมาะสมจากการวิเคราะห์ระดับนักเรียนมาวิเคราะห์ ร่วมกับตัวแปรอิสระระดับห้องเรียนเพื่อตรวจสอบอิทธิพลของตัวแปรระดับห้องเรียนที่มีต่อค่าคงที่ (Intercept β_{01}) หรือค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของตัวแปรเจตคติต่อการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง โดยมีตัวแปรระดับโรงเรียน 3 ตัวแปร คือ จำนวนนักเรียน (SIZ) สื่อการเรียนรู้ (MED) สภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EVN) มีรูปแบบสมการดังนี้

การวิเคราะห์ภายในห้องเรียน (Within-Unit Model)

$$ACH_{ij} = b_{01} + b_{1j} (ATS)_{ij} + b_{2j} (MOT)_{ij} + b_{3j} (SUP)_{ij} + e_{ij}$$

การวิเคราะห์ระหว่างห้องเรียน (Between- Unit Model)

$$b_{01} = \gamma_{00} + \gamma (Z_{1j}) + u_{0j}$$

จากสมการ HLM ใช้การทดสอบที่ (t-test) ในการทดสอบอิทธิพลคงที่ (Fixed Effect)

($H_0: \gamma_{00} = 0 : \gamma_{10} = 0$) แล้วใช้ χ^2 - test ทดสอบความแปรปรวนของผลเชิงสุ่ม(Random Effect)

($H_0: \text{Var}(\beta_{01}) = 0, H_0: \text{Var}(u_{0j}) = 0$) ผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ชั้นโมเดลตามสมมติฐาน (Hypothetical Model) ของตัวแปรระดับนักเรียนและตัวแปรระดับห้องเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

อิทธิพลคงที่	ค่าสัมประสิทธิ์	ความคลาดเคลื่อน	t-ratio	P-value	
Fixed Effects	Coefficient	มาตรฐาน			
		Standard Error			
ACH (β_0)	2.265	1.414	20.441	0.000	
-Intercept, γ_{00}					
SIZ, γ_{01}	0.070	0.133	0.386	0.702	
MED, γ_{02}	-0.298	0.287	-0.573	0.512	
EVN, γ_{03}	0.238	0.367	0.534	0.519	
ATS Slope, β_1					
-Intercept, γ_{10}	0.144	0.197	0.636	0.563	
MOT Slope, β_2					
-Intercept, γ_{20}	0.453	0.177	1.893	0.070	
SUP Slope, β_3					
-Intercept, γ_{30}	0.492	0.230	2.167	0.057	
อิทธิพลสุ่ม	ส่วนเบี่ยงเบน	ความแปรปรวน	df	χ^2	P-value
Random Effects	มาตรฐาน	Variance			
	Standard Deviation	Component			
ACH Intercept1, U_0	6.721	0.795	36	147.442	0.000
ATS Slope, U_1	1.972	0.927	39	110.126	0.002
MOT Slope, U_2	0.656	0.452	39	50.558	0.008
SUP Slope, U_3	1.227	1.240	39	137.167	0.000
Level-1 Error, R_{ij}	4.289	18.397			
$R^2 = 0.645$					

จากตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลชั้นโมเดลตามสมมติฐาน (Hypothetical Model) ของตัวแปรระดับนักเรียนและตัวแปรระดับห้องเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า

1. เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับห้องเรียน (Macro-level) ได้แก่ จำนวนนักเรียน (SIZ) สื่อการเรียนรู้ (MED) สภาพแวดล้อมในห้องเรียน (EVN) พบว่าไม่มีตัวแปรระดับห้องเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ทั้งนี้ตัวแปรอิสระระดับนักเรียนคือจำนวนนักเรียน สื่อการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมในห้องเรียน สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ร้อยละ 64.5 ($R^2 = 0.645$)

2. ตัวแปรระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์ของ เจตคติต่อการเรียน (Slope, β_{1j}) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Slope, β_{2j}) การส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (Slope, β_{3j}) ผลจากการวิเคราะห์ไม่พบตัวแปรที่ส่งผลต่อค่าสัมประสิทธิ์ของ เจตคติต่อการเรียน (Slope, β_{1j}) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Slope, β_{2j}) และการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้ปกครอง (Slope, β_{3j})

จากผลการวิเคราะห์หุระดับในชั้น โมเดลแบบง่ายและ โมเดลตามสมมติฐานสามารถเขียนเป็นสมการในรูปคะแนนดิบ ได้ดังนี้

การวิเคราะห์ภายในห้องเรียน (Within-Unit Model)

$$ACH_{ij} = 2.258 + 0.140 (ATS)_{ij} + 0.347 (MOT)_{ij} + 0.472 (SUP)_{ij}$$

Prince of Songkla University
Pattani Campus