

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในงานวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน 2) ศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมของตัวแปรระดับนักเรียนและระดับห้องเรียนในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน 3) ศึกษาอิทธิพลกำกับของตัวแปรการใช้ไอซีทีของครูที่ส่งผลต่ออิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียนระหว่างตัวแปรการสนับสนุนด้านไอซีทีไปยังตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน และ 4) วิเคราะห์แนวทางการพัฒนาสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 6 ตอน คือ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรในการวิจัย ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรในโมเดลการวิจัย ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ตอนที่ 4 ผลการศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมของตัวแปรในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ตอนที่ 5 ผลการทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านที่ถูุกำกับในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน และตอนที่ 6 ผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน รายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาตัวแปรพหุระดับ ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจึงประกอบด้วยตัวอย่างระดับนักเรียน คือ นักเรียน และตัวอย่างระดับห้องเรียนคือครู รายละเอียดมีดังนี้

1.1 ข้อมูลเบื้องต้นของตัวอย่างระดับนักเรียน

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จำนวน 3,214 คน (ร้อยละ 64.47) โรงเรียนขยายโอกาสสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา จำนวน 1,771 คน (ร้อยละ 35.53) ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 57.89) ส่วนมากมีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้าน (ร้อยละ 57.15) เกรดเฉลี่ยเทอมที่ผ่านมา 3.01-4.00 (ร้อยละ 49.77) รายละเอียดดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ข้อมูลเบื้องต้นของตัวอย่างระดับนักเรียน

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
ประเภทโรงเรียน		
มัธยมศึกษา	3,214	64.47
ขยายโอกาสทางการศึกษา	1,771	35.53
รวม	4,985	100.00
เพศ		
ชาย	2,099	42.11
หญิง	2,886	57.89
รวม	4,985	100.00
มีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้าน		
มี	2,849	57.15
ไม่มี	1,920	38.52
ไม่ระบุ	216	4.33
รวม	4,985	100.00
เกรดเฉลี่ยเทอมที่ผ่านมา		
0.00-1.00	70	1.40
1.01-2.00	430	8.63
2.01-3.00	1,555	31.19
3.01-4.00	2,481	49.77
ไม่ระบุ	449	9.01
รวม	4,985	100.00

1.2 ข้อมูลเบื้องต้นของตัวอย่างระดับห้องเรียน

ตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ส่วนใหญ่เป็นครูผู้สอนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา จำนวน 499 คน (ร้อยละ 56.45) โรงเรียนขยายโอกาสสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา จำนวน 385 คน (ร้อยละ 43.55) ส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง (ร้อยละ 69.46) มีอายุอยู่ระหว่าง 25 – 34 ปี (ร้อยละ 36.76) ระดับการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี (ร้อยละ 72.85) มีประสบการณ์ในการสอนอยู่ระหว่าง 1- 10 ปี (ร้อยละ 44.59) ส่วนมากมีตำแหน่งทางวิชาการ/วิทยฐานะในระดับชำนาญการ (ร้อยละ 31.90) กลุ่มสาระการเรียนรู้หลักที่ครูสอนมากที่สุด คือ การงานอาชีพและเทคโนโลยี

(ร้อยละ 30.32) สอน16-20 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ (ร้อยละ 55.88) และส่วนใหญ่มีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้าน (ร้อยละ 90.38) รายละเอียดดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ข้อมูลเบื้องต้นของตัวอย่างระดับห้องเรียน

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
ประเภทโรงเรียน		
มัธยมศึกษา	499	56.45
ขยายโอกาสทางการศึกษา	385	43.55
รวม	884	100.00
เพศ		
ชาย	270	30.54
หญิง	614	69.46
รวม	884	100.00
อายุ		
น้อยกว่า 25 ปี	27	3.05
25 - 34 ปี	325	36.77
35 - 44 ปี	205	23.19
45 - 54 ปี	207	23.42
55 ปีขึ้นไป	100	11.31
ไม่ระบุ	20	2.26
รวม	884	100.00
ระดับการศึกษาสูงสุด		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	23	2.60
ปริญญาตรี	645	72.96
ปริญญาโท	211	23.87
ปริญญาเอก	5	0.57
รวม	884	100.00
ประสบการณ์ในการสอน		
1--10 ปี	403	44.59
11-20 ปี	192	20.59
21-30 ปี	143	16.17
31 ปีขึ้นไป	109	12.33
ไม่ระบุ	47	5.32
รวม	884	100.00

ตัวแปร	จำนวน	ร้อยละ
ตำแหน่งทางวิชาการ/วิทยฐานะ		
ครูผู้ช่วย	144	16.29
ครู	240	27.15
ชำนาญการ	282	31.90
ชำนาญการพิเศษ	214	24.21
เชี่ยวชาญ	2	0.23
เชี่ยวชาญพิเศษ	2	0.23
รวม	884	100.00
กลุ่มสาระการเรียนรู้หลัก		
การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์)	268	30.32
คณิตศาสตร์	178	20.13
วิทยาศาสตร์	155	17.53
สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม	73	8.26
ภาษาต่างประเทศ(ภาษาอังกฤษ)	68	7.69
ภาษาไทย	83	9.39
สุขศึกษา และ พลศึกษา	22	2.49
ศิลปะ	15	1.70
ไม่ระบุ	22	2.49
รวม	884	100.00
จำนวนชั่วโมงสอน/สัปดาห์		
น้อยกว่า 10 ชั่วโมง	39	4.41
10-15 ชั่วโมง	165	18.67
16-20 ชั่วโมง	494	55.88
มากกว่า 20 ชั่วโมง	186	21.04
รวม	884	100.00
มีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตที่บ้าน		
มี	799	90.38
ไม่มี	85	9.62
รวม	884	100.00

1.3 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรในการวิจัย

ในงานวิจัยนี้มีตัวแปรที่ศึกษา 3 กลุ่ม คือ 1) ตัวแปรปัจจัยระดับนักเรียน ได้แก่ ตัวแปร การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE) และ ตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียน (SSRG) 2) ตัวแปรปัจจัยระดับห้องเรียน ได้แก่ ตัวแปรการสนับสนุนด้านไอซีที (TSUP) ตัวแปรการใช้ไอซีทีของครู (TUSE) และตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของครู(TICT) และ3) ตัวแปรตามได้แก่ ตัวแปร สมรรถนะไอซีทีของครู (TICT) ซึ่งตัวแปรทั้งหมดเป็นตัวแปรต่อเนื่องที่ได้จากแบบสอบถามมาตรฐาน ประเมินค่า 5 ระดับ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (CV) ค่าสูงสุด (Max) ค่าต่ำสุด (Min) ค่าความเบ้ (SK) ความโด่ง (KU) เพื่อให้ทราบลักษณะการแจกแจงและการกระจายของข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับนักเรียนทั้ง 3 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปร สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (SICT) ตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE) และ ตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียน (SSRG) ในภาพรวมพบว่าสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด (\bar{X} =3.565) และอยู่ในระดับสูง รองลงมาได้แก่ การเข้าถึงและใช้ไอซีที (\bar{X} =3.485) อยู่ในระดับปานกลาง และ การกำกับตนเองในการเรียน (\bar{X} =3.457) อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับ เมื่อพิจารณาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสัมประสิทธิ์การกระจาย (SD= .589 - .747, CV = 16.511- 21.425) แสดงว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ระดับนักเรียนมีการกระจายค่อนข้างมาก เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ของตัวแปรพบว่าตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนตัวแปร การเข้าถึงและใช้ไอซีทีที่มีการแจกแจงแบบเบ้ซ้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย ส่วนตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียนมีการแจกแจงแบบปกติ และเมื่อพิจารณาค่าความโด่งของตัวแปร พบว่า ตัวแปรทุกตัวมีการแจกแจงแบบแบนกว่าโค้งปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีคะแนนกระจายมาก

ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรระดับห้องเรียนทั้ง 3 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปร สมรรถนะไอซีทีของครู (TICT) ตัวแปรการใช้ไอซีทีของครู (TUSE) และ ตัวแปรการสนับสนุนด้านไอซีที (SSRG) ในภาพรวม พบว่า มีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 3.262-3.936 มีค่าอยู่ในระดับปานกลาง ถึง สูง โดยสมรรถนะไอซีทีของครู อยู่ในระดับสูง มีค่าเฉลี่ยสูงสุด(\bar{X} =3.753) รองลงมาได้แก่ ตัวแปรการใช้ไอซีทีของครู (\bar{X} =3.644) อยู่ในระดับสูง และ ตัวแปรการสนับสนุนด้านไอซีที (\bar{X} =3.328) อยู่ในระดับปานกลาง ตามลำดับเมื่อพิจารณาสวนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า

สัมประสิทธิ์การกระจาย (SD= .692 - .842, CV = 18.426 – 25.280) แสดงว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ระดับห้องเรียนมีการกระจายค่อนข้างมาก เมื่อพิจารณาค่าความเบ้ของตัวแปร พบว่าตัวแปรทุกตัวมีการแจกแจงแบบเบ้ซ้ายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่ทั้งครูและนักเรียนมีคะแนนสูงกว่าค่าเฉลี่ย และเมื่อพิจารณาค่าความโด่งของตัวแปร พบว่าตัวแปรทุกตัวมีความโด่งใกล้เคียงโค้งปกติ แสดงว่าผู้ตอบแบบสอบถามส่วนใหญ่มีคะแนนกระจายปกติ รายละเอียดดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรในการวิจัย

ตัวแปรในการวิจัย	ค่าสถิติพื้นฐานของตัวอย่าง							
	\bar{X}	ระดับ	SD	CV(%)	Min	Max	Sk	Ku
ตัวแปรระดับนักเรียน								
สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (SICT)	3.565	สูง	0.589	16.511	1.444	5.000	-0.088*	-0.314**
1. ความรู้ด้านไอซีที (SKN)	3.653	สูง	0.709	19.397	1.000	5.000	-0.293**	-0.234**
2. ทักษะด้านไอซีที (SSK)	3.515	สูง	0.710	20.188	1.000	5.000	-0.255**	-0.279**
3. เจตคติและจรรยาบรรณด้านไอซีที (SAT)	3.528	สูง	0.592	16.793	1.667	5.000	0.261**	-0.333**
การเข้าถึงและใช้ไอซีที (SUSE)	3.485	ปานกลาง	0.747	21.425	1.000	5.000	-0.248**	-0.277**
1. การเข้าถึงไอซีที (SAC)	3.444	ปานกลาง	0.866	25.153	1.000	5.000	-0.243**	-0.398**
2. การใช้ในการเรียนรู้ (SUL)	3.428	ปานกลาง	0.828	24.158	1.000	5.000	-0.219**	-0.268**
3. การใช้สื่อสารและบันเทิง (SUC)	3.581	สูง	0.868	24.227	1.000	5.000	-0.349**	-0.315**
การกำกับตนเองในการเรียน (SSRG)	3.457	ปานกลาง	0.638	18.446	1.643	5.000	0.102**	-0.339**
1. กลวิธีทางปัญญา (COG)	3.416	ปานกลาง	0.724	21.183	1.000	5.000	-0.172**	-0.130
2. การกำกับตนเอง (SRG)	3.497	ปานกลาง	0.690	19.717	1.000	5.000	0.173**	-0.394**
ตัวแปรระดับห้องเรียน								
สมรรถนะไอซีทีของครู (TICT)	3.753	สูง	0.692	18.426	1.400	5.000	-0.532**	-0.009
1. ความรู้ด้านไอซีที (TKN)	3.725	สูง	0.820	22.009	1.000	5.000	-0.611**	-0.053
2. ทักษะด้านไอซีที (TSK)	3.597	สูง	0.888	24.685	1.000	5.000	-0.636**	-0.054
3. เจตคติและจรรยาบรรณด้านไอซีที (TAT)	3.936	สูง	0.622	15.812	1.900	5.000	-0.327**	-0.387*
การใช้ไอซีทีของครู (TUSE)	3.644	สูง	0.842	23.099	1.000	5.000	-0.665**	0.148
1. การจัดการเรียนการสอน (TUT)	3.532	สูง	0.866	24.505	1.000	5.000	-0.433**	-0.091
2. การใช้สื่อสารและบันเทิง (TUC)	3.652	สูง	0.947	25.937	1.000	5.000	-0.662**	-0.043
3. การใช้พัฒนาตนเอง (TUD)	3.748	สูง	0.911	24.319	1.000	5.000	-0.705**	0.155
การสนับสนุนด้านไอซีที(TSUP)	3.328	ปานกลาง	0.841	25.280	1.000	5.000	-0.247**	-0.220
1. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน (TSF)	3.334	ปานกลาง	0.967	29.013	1.000	5.000	-0.272**	-0.390*
2. ด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุน (TSP)	3.262	ปานกลาง	0.983	30.129	1.000	5.000	-0.339**	-0.396*
3. ด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีที (TSD)	3.386	ปานกลาง	0.872	25.749	1.000	5.000	-0.326**	-0.083

หมายเหตุ : $n_{นักเรียน} = 4985$, $SE_{sk} = 0.035$, $SE_{ku} = 0.069$; $n_{ครู} = 884$, $SE_{sk} = 0.082$, $SE_{ku} = 0.164$

* $p < .05$, ** $p < .01$; การทดสอบนัยสำคัญของความเบ้และความโด่ง คำนวณจากค่าสถิติ $Z_{sk} = Sk/SE_{sk}$ และ $Z_{ku} = Ku/SE_{ku}$

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรในโมเดลการวิจัย

การนำเสนอข้อมูลในส่วนนี้เป็นการนำเสนอผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรในโมเดลสมการโครงสร้างพระระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนจำแนกตามประเภทโรงเรียนและภูมิภาคของนักเรียนและครู โดยผู้วิจัยนำเสนอเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ตัวแปรระดับนักเรียน และตัวแปรระดับห้องเรียน รายละเอียดดังนี้

2.1 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรในโมเดลระดับนักเรียน

ตัวแปรในระดับนักเรียนในโมเดลการวิจัย ได้แก่ สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน และการกำกับตนเองในการเรียนของนักเรียน ซึ่งเป็นตัวแปรที่เก็บข้อมูลจากนักเรียน ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของตัวแปรจำแนกตามประเภทโรงเรียน และ ภูมิภาคของนักเรียน รายละเอียดดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยตัวแปรระดับนักเรียนจำแนกตามประเภทโรงเรียน พบว่านักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษามีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะไอซีที และการเข้าถึงในระดับสูง และการกำกับตนเองในระดับปานกลาง ขณะที่นักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสมีคะแนนเฉลี่ยสมรรถนะไอซีที และการกำกับตนเองระดับปานกลาง การเข้าถึงและใช้ไอซีทีที่มีค่าเฉลี่ยในระดับสูงแต่ตัวแปรย่อยอยู่ในระดับปานกลางเกือบทุกรายการแสดงให้เห็นว่านักเรียนโรงเรียนขยายโอกาสมีโอกาสเข้าถึงและใช้ไอซีทีและมีสมรรถนะไอซีทีในระดับที่ต่ำกว่าโรงเรียนมัธยมศึกษา ดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับนักเรียน จำแนกตามประเภทโรงเรียน

ตัวแปรในการวิจัย	มัธยมศึกษา (n=3,214)			ขยายโอกาส (n=1,717)		
	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับ	ค่าเฉลี่ย	SD	ระดับ
สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน	3.616	0.655	สูง	3.371	0.697	ปานกลาง
1. ความรู้ด้านไอซีที	3.733	0.691	สูง	3.507	0.717	สูง
2. ทักษะด้านไอซีที	3.605	0.683	สูง	3.351	0.728	ปานกลาง
3. เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที	3.580	0.583	สูง	3.432	0.597	ปานกลาง
การเข้าถึงและใช้ไอซีที	4.360	0.929	สูง	3.990	0.961	สูง
1. การเข้าถึงไอซีที	3.544	0.843	สูง	3.263	0.878	ปานกลาง
2. การใช้ในการเรียนรู้	3.545	0.799	สูง	3.217	0.839	ปานกลาง
3. การใช้สื่อสารและบันเทิง	3.689	0.842	สูง	3.386	0.879	ปานกลาง
การกำกับตนเองในการเรียน	3.206	0.579	ปานกลาง	3.005	0.590	ปานกลาง
1. กลวิธีทางปัญญา	3.507	0.700	สูง	3.251	0.737	ปานกลาง
2. การกำกับตนเอง	3.553	0.692	สูง	3.397	0.673	ปานกลาง

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า นักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษามีค่าเฉลี่ยสมรรถนะไอซีทีที่ การเข้าถึงและใช้ไอซีทีและการกำกับตนเองในการเรียน แตกต่างกับนักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาสอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนในโรงเรียนมัศึกษามีค่าเฉลี่ยของทุกตัวแปรสูงกว่านักเรียนในโรงเรียนขยายโอกาส ดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระดับนักเรียนจำแนกตามประเภทโรงเรียน

ตัวแปร	กลุ่ม	Mean	Levene Statistic	p	Mean Diff.	t	df	p	ผลการ เปรียบเทียบ																																																																																																																																						
SICT	มัธยม	3.616	7.215	.007	.246	12.391	4983	.000	มัธยม>ขยาย																																																																																																																																						
	ขยาย	3.371				12.173				3462.562	1. SKN	มัธยม	3.733	1.291	.256	.227	10.934	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.507	10.816	3533.727	2. SSK	มัธยม	3.605	7.643	.006	.254	12.268	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.351	12.043	3454.315	3. SAT	มัธยม	3.58	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.432	13.144	3546.123	SUSE	มัธยม	4.36	4.985	.026	.282	11.125	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.99	10.995	3523.787	1. SAC	มัธยม	3.544	4.871	.027	.328	13.646	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.263	13.451	3497.205	2. SUL	มัธยม	3.545	3.214	.073	.303	11.983	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.217	11.837	3519.522	3. SUC	มัธยม	3.689	.177	.674	.201	11.662	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.386	11.601	3591.862	SSRG	มัธยม	3.206	3.915	.048	.257	12.155	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.005	11.975	3491.891	1. COG	มัธยม	3.507	6.357	.012	.156	7.690	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.251	7.751	3733.518	2. SRG	มัธยม	3.553	2.497	.114	.369	13.271
1. SKN	มัธยม	3.733	1.291	.256	.227	10.934	4983	.000	มัธยม>ขยาย																																																																																																																																						
	ขยาย	3.507				10.816				3533.727	2. SSK	มัธยม	3.605	7.643	.006	.254	12.268	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.351	12.043	3454.315	3. SAT	มัธยม	3.58	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.432	13.144	3546.123	SUSE	มัธยม	4.36	4.985	.026	.282	11.125	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.99	10.995	3523.787	1. SAC	มัธยม	3.544	4.871	.027	.328	13.646	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.263	13.451	3497.205	2. SUL	มัธยม	3.545	3.214	.073	.303	11.983	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.217	11.837	3519.522	3. SUC	มัธยม	3.689	.177	.674	.201	11.662	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.386	11.601	3591.862	SSRG	มัธยม	3.206	3.915	.048	.257	12.155	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.005	11.975	3491.891	1. COG	มัธยม	3.507	6.357	.012	.156	7.690	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.251	7.751	3733.518	2. SRG	มัธยม	3.553	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.397	13.144	3546.123							
2. SSK	มัธยม	3.605	7.643	.006	.254	12.268	4983	.000	มัธยม>ขยาย																																																																																																																																						
	ขยาย	3.351				12.043				3454.315	3. SAT	มัธยม	3.58	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.432	13.144	3546.123	SUSE	มัธยม	4.36	4.985	.026	.282	11.125	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.99	10.995	3523.787	1. SAC	มัธยม	3.544	4.871	.027	.328	13.646	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.263	13.451	3497.205	2. SUL	มัธยม	3.545	3.214	.073	.303	11.983	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.217	11.837	3519.522	3. SUC	มัธยม	3.689	.177	.674	.201	11.662	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.386	11.601	3591.862	SSRG	มัธยม	3.206	3.915	.048	.257	12.155	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.005	11.975	3491.891	1. COG	มัธยม	3.507	6.357	.012	.156	7.690	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.251	7.751	3733.518	2. SRG	มัธยม	3.553	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.397	13.144	3546.123																					
3. SAT	มัธยม	3.58	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย																																																																																																																																						
	ขยาย	3.432				13.144				3546.123	SUSE	มัธยม	4.36	4.985	.026	.282	11.125	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.99	10.995	3523.787	1. SAC	มัธยม	3.544	4.871	.027	.328	13.646	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.263	13.451	3497.205	2. SUL	มัธยม	3.545	3.214	.073	.303	11.983	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.217	11.837	3519.522	3. SUC	มัธยม	3.689	.177	.674	.201	11.662	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.386	11.601	3591.862	SSRG	มัธยม	3.206	3.915	.048	.257	12.155	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.005	11.975	3491.891	1. COG	มัธยม	3.507	6.357	.012	.156	7.690	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.251	7.751	3733.518	2. SRG	มัธยม	3.553	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.397	13.144	3546.123																																			
SUSE	มัธยม	4.36	4.985	.026	.282	11.125	4983	.000	มัธยม>ขยาย																																																																																																																																						
	ขยาย	3.99				10.995				3523.787	1. SAC	มัธยม	3.544	4.871	.027	.328	13.646	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.263	13.451	3497.205	2. SUL	มัธยม	3.545	3.214	.073	.303	11.983	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.217	11.837	3519.522	3. SUC	มัธยม	3.689	.177	.674	.201	11.662	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.386	11.601	3591.862	SSRG	มัธยม	3.206	3.915	.048	.257	12.155	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.005	11.975	3491.891	1. COG	มัธยม	3.507	6.357	.012	.156	7.690	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.251	7.751	3733.518	2. SRG	มัธยม	3.553	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.397	13.144	3546.123																																																	
1. SAC	มัธยม	3.544	4.871	.027	.328	13.646	4983	.000	มัธยม>ขยาย																																																																																																																																						
	ขยาย	3.263				13.451				3497.205	2. SUL	มัธยม	3.545	3.214	.073	.303	11.983	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.217	11.837	3519.522	3. SUC	มัธยม	3.689	.177	.674	.201	11.662	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.386	11.601	3591.862	SSRG	มัธยม	3.206	3.915	.048	.257	12.155	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.005	11.975	3491.891	1. COG	มัธยม	3.507	6.357	.012	.156	7.690	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.251	7.751	3733.518	2. SRG	มัธยม	3.553	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.397	13.144	3546.123																																																															
2. SUL	มัธยม	3.545	3.214	.073	.303	11.983	4983	.000	มัธยม>ขยาย																																																																																																																																						
	ขยาย	3.217				11.837				3519.522	3. SUC	มัธยม	3.689	.177	.674	.201	11.662	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.386	11.601	3591.862	SSRG	มัธยม	3.206	3.915	.048	.257	12.155	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.005	11.975	3491.891	1. COG	มัธยม	3.507	6.357	.012	.156	7.690	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.251	7.751	3733.518	2. SRG	มัธยม	3.553	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.397	13.144	3546.123																																																																													
3. SUC	มัธยม	3.689	.177	.674	.201	11.662	4983	.000	มัธยม>ขยาย																																																																																																																																						
	ขยาย	3.386				11.601				3591.862	SSRG	มัธยม	3.206	3.915	.048	.257	12.155	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.005	11.975	3491.891	1. COG	มัธยม	3.507	6.357	.012	.156	7.690	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.251	7.751	3733.518	2. SRG	มัธยม	3.553	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.397	13.144	3546.123																																																																																											
SSRG	มัธยม	3.206	3.915	.048	.257	12.155	4983	.000	มัธยม>ขยาย																																																																																																																																						
	ขยาย	3.005				11.975				3491.891	1. COG	มัธยม	3.507	6.357	.012	.156	7.690	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.251	7.751	3733.518	2. SRG	มัธยม	3.553	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.397	13.144	3546.123																																																																																																									
1. COG	มัธยม	3.507	6.357	.012	.156	7.690	4983	.000	มัธยม>ขยาย																																																																																																																																						
	ขยาย	3.251				7.751				3733.518	2. SRG	มัธยม	3.553	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย	ขยาย	3.397	13.144	3546.123																																																																																																																							
2. SRG	มัธยม	3.553	2.497	.114	.369	13.271	4983	.000	มัธยม>ขยาย																																																																																																																																						
	ขยาย	3.397				13.144				3546.123																																																																																																																																					

หมายเหตุ: มัธยม = โรงเรียนมัธยมศึกษา ; ขยาย = โรงเรียนขยายโอกาส

2) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรระดับนักเรียนจำแนกตามเพศของนักเรียน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของตัวแปรทั้ง 3 ตัวในระดับนักเรียนจะพบว่าทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีสมรรถนะไอซีทีในระดับสูงแต่นักเรียนชายจะมีคะแนนในรายการย่อยด้านทักษะและเจตคติในระดับปานกลางในขณะที่นักเรียนหญิงมีในระดับสูง นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีการเข้าถึงและใช้ไอซีทีในระดับสูง โดยมีค่าเฉลี่ยสูงสุดในด้านการสื่อสารและบันเทิงทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิง และทั้งสองกลุ่มมีการกำกับตนเองในการเรียนในระดับปานกลางโดยนักเรียนหญิงมีการกำกับตนเองระดับสูงในขณะที่นักเรียนชายอยู่ในระดับปานกลาง แสดงให้เห็นว่านักเรียนหญิงมีค่าเฉลี่ยของตัวแปรย่อยหลายรายการที่อยู่ในระดับที่สูงกว่านักเรียนชาย รายละเอียดดังตารางที่ 4.6

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า นักเรียนหญิงและนักเรียนชายมีค่าเฉลี่ยสมรรถนะไอซีที การเข้าถึงและใช้ไอซีทีและการกำกับตนเองในการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนหญิงมีค่าเฉลี่ยของทุกตัวแปรสูงกว่านักเรียนชายดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับนักเรียนจำแนกตามเพศ

ตัวแปรในการวิจัย	ชาย (n=2,099)			หญิง (n=2,886)		
	\bar{x}	SD	ระดับ	\bar{x}	SD	ระดับ
สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน	3.507	0.690	สูง	3.545	0.673	สูง
1. ความรู้ด้านไอซีที	3.625	0.729	สูง	3.673	0.693	สูง
2. ทักษะด้านไอซีที	3.495	0.717	ปานกลาง	3.529	0.704	สูง
3. เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที	3.463	0.617	ปานกลาง	3.575	0.569	สูง
การเข้าถึงและใช้ไอซีที	4.164	0.957	สูง	4.275	0.955	สูง
1. การเข้าถึงไอซีที	3.399	0.868	ปานกลาง	3.477	0.864	ปานกลาง
2. การใช้ในการเรียนรู้	3.365	0.826	ปานกลาง	3.474	0.827	ปานกลาง
3. การใช้สื่อสารและบันเทิง	3.523	0.868	สูง	3.624	0.865	สูง
การกำกับตนเองในการเรียน	3.100	0.602	ปานกลาง	3.160	0.581	ปานกลาง
1. กลวิธีทางปัญญา	3.371	0.732	ปานกลาง	3.449	0.716	ปานกลาง
2. การกำกับตนเอง	3.474	0.718	ปานกลาง	3.515	0.668	สูง

ตารางที่ 4.7 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระดับนักเรียนจำแนกตามเพศของนักเรียน

ตัวแปร	กลุ่ม	Mean	Levene Statistic	p	Mean Diff.	t	df	p	ผลการ เปรียบเทียบ
SICT	ชาย	3.507	1.383	.240	-0.03850	-1.973	4983	.049	ชาย<หญิง
	หญิง	3.545			-0.03850	-1.965	4453.234		
1. SKN	ชาย	3.625	8.585	.003	-0.04819	-2.372	4983	.018	ชาย<หญิง
	หญิง	3.673			-0.04819	-2.353	4382.847		
2. SSK	ชาย	3.495	.752	.386	-0.03307	-1.625	4983	.104	ชาย<หญิง
	หญิง	3.529			-0.03307	-1.620	4471.377		
3. SAT	ชาย	3.463	16.879	.000	-0.11156	-6.593	4983	.000	ชาย<หญิง
	หญิง	3.575			-0.11156	-6.508	4297.257		
SUSE	ชาย	4.164	.113	.736	-0.11128	-4.060	4983	.000	ชาย<หญิง
	หญิง	4.275			-0.11128	-4.058	4515.177		
1. SAC	ชาย	3.399	.874	.350	-0.07834	-3.155	4983	.002	ชาย<หญิง
	หญิง	3.477			-0.07834	-3.152	4506.035		
2. SUL	ชาย	3.365	.068	.795	-0.10881	-4.589	4983	.000	ชาย<หญิง
	หญิง	3.474			-0.10881	-4.589	4521.865		
3. SUC	ชาย	3.523	.203	.652	-0.10130	-4.076	4983	.000	ชาย<หญิง
	หญิง	3.624			-0.10130	-4.074	4510.983		
SSRG	ชาย	3.100	2.639	.104	-0.05923	-3.497	4983	.000	ชาย<หญิง
	หญิง	3.160			-0.05923	-3.478	4426.171		
1. COG	ชาย	3.371	2.068	.150	-0.07824	-3.774	4983	.000	ชาย<หญิง
	หญิง	3.449			-0.07824	-3.762	4463.621		
2. SRG	ชาย	3.474	16.905	.000	-0.04084	-2.065	4983	.039	ชาย<หญิง
	หญิง	3.515			-0.04084	-2.041	4322.625		

3) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรระดับนักเรียนจำแนกตามการมีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้าน เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของตัวแปรทั้ง 3 ตัวพบว่านักเรียนที่มีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้านมีสมรรถนะไอซีที และการเข้าถึงและใช้ไอซีทีในระดับสูงทั้งตัวแปรรวมและตัวแปรย่อยรายด้านทุกตัว และมีการกำกับตนเองในรายการย่อยทุกตัวในระดับสูง ขณะที่นักเรียนที่ไม่มีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้านมีระดับการเข้าถึงและใช้ไอซีทีในภาพรวมระดับสูงแต่มีค่าเฉลี่ยสมรรถนะไอซีที การกำกับตนเองและค่าเฉลี่ยในทุกตัวแปรย่อยอยู่ในระดับปานกลาง รายละเอียดดังตารางที่ 4.8

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า นักเรียนที่มีและไม่มีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้านมีค่าเฉลี่ยในทุกตัวแปรแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่มีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้านหญิงมีค่าเฉลี่ยของทุกตัวแปรสูงกว่านักเรียนที่ไม่มี แสดงให้เห็นว่าการที่นักเรียนมีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้านจะทำให้นักเรียนมีโอกาสได้ใช้และพัฒนาสมรรถนะไอซีทีในระดับที่สูงกว่านักเรียนที่ไม่มี รายละเอียดดังตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับนักเรียนจำแนกตามการมีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้าน

ตัวแปรในการวิจัย	มีคอมพิวเตอร์ที่บ้าน (n=2,849)			ไม่มีคอมพิวเตอร์ที่บ้าน (n=1,920)		
	\bar{x}	SD	ระดับ	\bar{x}	SD	ระดับ
สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน	3.681	0.640	สูง	3.325	0.683	ปานกลาง
1. ความรู้ด้านไอซีที	3.811	0.671	สูง	3.439	0.698	ปานกลาง
2. ทักษะด้านไอซีที	3.670	0.667	สูง	3.305	0.715	ปานกลาง
3. เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที	3.605	0.580	สูง	3.427	0.591	ปานกลาง
การเข้าถึงและใช้ไอซีที	4.488	0.884	สูง	3.861	0.937	สูง
1. การเข้าถึงไอซีที	3.690	0.795	สูง	3.095	0.846	ปานกลาง
2. การใช้ในการเรียนรู้	3.587	0.786	สูง	3.206	0.837	ปานกลาง
3. การใช้สื่อสารและบันเทิง	3.783	0.817	สูง	3.312	0.863	ปานกลาง
การกำกับตนเองในการเรียน	3.237	0.568	ปานกลาง	2.995	0.592	ปานกลาง
1. กลวิธีทางปัญญา	3.543	0.686	สูง	3.242	0.737	ปานกลาง
2. การกำกับตนเอง	3.584	0.677	สูง	3.383	0.683	ปานกลาง

ตารางที่ 4.9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระดับนักเรียนจำแนกตามประเภทโรงเรียน

ตัวแปร	กลุ่ม	Mean	Levene Statistic	p	Mean Diff.	t	df	p	ผลการ เปรียบเทียบ
SICT	1	3.681	6.018	.014	.356	18.334	4767	.000	1>2
	2	3.325			.356	18.103			
1. SKN	1	3.811	2.092	.148	.372	18.489	4767	.000	1>2
	2	3.439			.372	18.351			
2. SSK	1	3.67	6.322	.012	.364	17.978	4767	.000	1>2
	2	3.305			.364	17.736			
3. SAT	1	3.605	1.015	.314	.178	10.297	4767	.000	1>2
	2	3.427			.178	10.260			
SUSE	1	4.488	5.907	.015	.627	23.430	4767	.000	1>2
	2	3.861			.627	23.169			
1. SAC	1	3.69	7.334	.007	.595	24.693	4767	.000	1>2
	2	3.095			.595	24.396			
2. SUL	1	3.587	4.381	.036	.380	15.961	4767	.000	1>2
	2	3.206			.380	15.765			
3. SUC	1	3.783	2.256	.133	.471	19.076	4767	.000	1>2
	2	3.312			.471	18.873			
SSRG	1	3.237	.553	.457	.242	14.203	4767	.000	1>2
	2	2.995			.242	14.090			
1. COG	1	3.543	6.383	.012	.301	14.424	4767	.000	1>2
	2	3.242			.301	14.224			
2. SRG	1	3.584	.220	.639	.202	10.053	4767	.000	1>2
	2	3.383			.202	10.035			

หมายเหตุ: 1= มีคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ตส่วนตัวที่บ้าน ; 2= ไม่มีคอมพิวเตอร์หรือแท็บเล็ตส่วนตัวที่บ้าน

2.2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรในโมเดลระดับห้องเรียน

โมเดลวิจัยระดับห้องเรียน มีตัวแปรในระดับห้องเรียนได้แก่ สมรรถนะไอซีทีของครู (TICT) การใช้ ไอซีทีของครู (TUSE) และการสนับสนุนด้านไอซีที (TSUP) ซึ่งเป็นตัวแปรที่เก็บข้อมูลจากตัวอย่างครู ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของตัวแปรจำแนกตามประเภทโรงเรียน และ ภูมิภาคของครู มีรายละเอียดดังนี้

1) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามประเภทโรงเรียน พบว่า เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปร พบว่า ครูโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสมีสมรรถนะไอซีที และการใช้ไอซีทีในระดับสูงทั้งในภาพรวมและรายด้าน ทุกด้าน มีเพียงด้านการจัดการเรียนการสอนของครูโรงเรียนขยายโอกาสที่อยู่ในระดับปานกลาง และครูทั้งสองโรงเรียนได้รับการสนับสนุนด้านไอซีทีในระดับปานกลางทั้งในตัวแปรรวมและตัวแปรย่อยทุกตัวแปร รายละเอียดดังตารางที่ 4.10

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า ครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาและครูในโรงเรียนขยายโอกาสมีสมรรถนะไอซีทีที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีการใช้ไอซีทีและการสนับสนุนด้านไอซีทีที่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยครูในโรงเรียนมัศึกษามีค่าเฉลี่ยทุกตัวแปรสูงกว่าครูในโรงเรียนขยายโอกาสอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตารางที่ 4.11

ตารางที่ 4.10 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับห้องเรียน จำแนกตามประเภทโรงเรียน

ตัวแปรในการวิจัย	มัธยมศึกษา (n=499)			ขยายโอกาส (n=385)		
	\bar{X}	SD	ระดับ	\bar{X}	SD	ระดับ
สมรรถนะไอซีทีของครู	3.797	0.679	สูง	3.696	0.704	สูง
1. ความรู้ด้านไอซีที	3.777	0.817	สูง	3.657	0.820	สูง
2. ทักษะด้านไอซีที	3.665	0.863	สูง	3.510	0.913	สูง
3. เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที	3.948	0.603	สูง	3.922	0.647	สูง
การใช้ไอซีทีของครู	3.714	0.792	สูง	3.553	0.895	สูง
1. การใช้จัดการเรียนการสอน	3.562	0.837	สูง	3.494	0.901	ปานกลาง
2. การใช้สื่อสารและบันเทิง	3.760	0.884	สูง	3.511	1.007	สูง
3. การใช้พัฒนาตนเอง	3.820	0.847	สูง	3.655	0.982	สูง
การสนับสนุนด้านไอซีที	3.442	0.787	ปานกลาง	3.180	0.886	ปานกลาง
1. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน	3.439	0.934	ปานกลาง	3.198	0.993	ปานกลาง
2. ด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุน	3.403	0.911	ปานกลาง	3.080	1.042	ปานกลาง
3. ด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีที	3.482	0.817	ปานกลาง	3.262	0.924	ปานกลาง

ตารางที่ 4.11 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามประเภทโรงเรียน

ตัวแปร	กลุ่ม	Mean	Levene Statistic	p	Mean Diff.	t	df	p	ผลการ เปรียบเทียบ
TICT	มัธยม	3.797	1.376	0.241	0.101	2.148	882.000	.032	มัธยม>ขยาย
	ขยายโอกาส	3.696			0.101	2.139	811.181	.033	
1. TKN	มัธยม	3.777	0.000	0.985	0.120	2.163	882.000	.031	มัธยม>ขยาย
	ขยายโอกาส	3.657			0.120	2.162	824.311	.031	
2. TSK	มัธยม	3.665	2.201	0.138	0.156	2.590	882.000	.010	มัธยม>ขยาย
	ขยายโอกาส	3.510			0.156	2.572	802.015	.010	
3. TAT	มัธยม	3.948	1.552	0.213	0.026	0.619	882.000	.536	-
	ขยายโอกาส	3.922			0.026	0.613	795.724	.540	
TUSE	มัธยม	3.714	6.989	0.008	0.161	2.822	882.000	.005	มัธยม>ขยาย
	ขยายโอกาส	3.553			0.161	2.779	771.255	.006	
1. TUT	มัธยม	3.562	3.566	0.059	0.067	1.149	882.000	.251	
	ขยายโอกาส	3.494			0.067	1.138	794.017	.255	
2. TUC	มัธยม	3.760	8.453	0.004	0.249	3.907	882.000	.000	มัธยม>ขยาย
	ขยายโอกาส	3.511			0.249	3.842	767.108	.000	
3. TUD	มัธยม	3.82	11.499	0.001	0.165	2.680	882.000	.008	มัธยม>ขยาย
	ขยายโอกาส	3.655			0.165	2.629	758.781	.009	
TSUP	มัธยม	3.442	6.367	0.012	0.262	4.639	882.000	.000	มัธยม>ขยาย
	ขยายโอกาส	3.180			0.262	4.568	772.515	.000	
1. TSF	มัธยม	3.439	1.195	0.275	0.241	3.696	882.000	.000	มัธยม>ขยาย
	ขยายโอกาส	3.198			0.241	3.667	799.854	.000	
2. TSP	มัธยม	3.403	9.446	0.002	0.323	4.914	882.000	.000	มัธยม>ขยาย
	ขยายโอกาส	3.080			0.323	4.830	765.279	.000	
3. TSD	มัธยม	3.482	6.118	0.014	0.221	3.760	882.000	.000	มัธยม>ขยาย
	ขยายโอกาส	3.262			0.221	3.701	770.572	.000	

หมายเหตุ: มัธยม=โรงเรียนมัธยมศึกษา ; ขยาย=โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

2) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามเพศของครู เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของตัวแปรทั้ง 3 ตัวแปร พบว่า ครูเพศชายและครูเพศหญิงมีสมรรถนะไอซีที และการใช้ไอซีทีในระดับสูงทั้งในภาพรวมและรายด้าน ทุกด้าน มีเพียงด้านการใช้จัดการเรียนการสอนของครูเพศหญิงที่อยู่ในระดับปานกลาง ทั้งครูเพศชายและเพศหญิงได้รับการสนับสนุนด้านไอซีทีในระดับปานกลางในตัวแปรรวมและตัวแปรย่อยทุกตัวแปร รายละเอียดดังตารางที่ 4.12

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยสถิติ t-test พบว่า ครูเพศชายและครูเพศหญิงมีสมรรถนะไอซีทีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีการใช้ไอซีทีและการสนับสนุนด้านไอซีทีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยครูเพศชายมีค่าเฉลี่ยทุกตัวแปรสูงกว่าครูเพศหญิง ขยายโอกาสอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ รายละเอียดดังตารางที่ 4.12 และ 4.13

ตารางที่ 4.12 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามเพศ

ตัวแปรในการวิจัย	ชาย (n=270)			หญิง (n=614)		
	\bar{X}	SD	ระดับ	\bar{X}	SD	ระดับ
สมรรถนะไอซีทีของครู	3.859	0.715	สูง	3.706	0.676	สูง
1. ความรู้ด้านไอซีที	3.894	0.850	สูง	3.651	0.795	สูง
2. ทักษะด้านไอซีที	3.757	0.920	สูง	3.527	0.865	สูง
3. เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที	3.924	0.625	สูง	3.942	0.622	สูง
การใช้ไอซีทีของครู	3.727	0.875	สูง	3.607	0.825	สูง
1. การใช้จัดการเรียนการสอน	3.635	0.894	สูง	3.487	0.850	ปานกลาง
2. การใช้สื่อสารและบันเทิง	3.729	0.976	สูง	3.618	0.933	สูง
3. การใช้พัฒนาตนเอง	3.818	0.947	สูง	3.717	0.894	สูง
การสนับสนุนด้านไอซีที	3.416	0.871	ปานกลาง	3.289	0.825	ปานกลาง
1. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน	3.371	1.016	ปานกลาง	3.318	0.946	ปานกลาง
2. ด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุน	3.405	1.004	ปานกลาง	3.200	0.968	ปานกลาง
3. ด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีที	3.473	0.873	ปานกลาง	3.348	0.869	ปานกลาง

ตารางที่ 4.13 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามเพศของครู

ตัวแปร	กลุ่ม	Mean	Levene Statistic	p	Mean Diff.	t	df	p	ผลการ เปรียบเทียบ
TICT	ชาย	3.859	.756	.385	.152	3.025	882.000	.003	ชาย>หญิง
	หญิง	3.706				2.960	488.720		
1. TKN	ชาย	3.894	1.427	.233	.243	4.100	882.000	.000	ชาย<หญิง
	หญิง	3.651				3.994	484.333		
2. TSK	ชาย	3.757	1.222	.269	.230	3.571	882.000	.000	ชาย>หญิง
	หญิง	3.527				3.487	486.695		
3. TAT	ชาย	3.924	.285	.593	-.017	-.376	882.000	.707	-
	หญิง	3.942				-.375	511.390		
TUSE	ชาย	3.727	.853	.356	.120	1.955	882.000	.051	-
	หญิง	3.607				1.910	487.762		
1. TUT	ชาย	3.635	.535	.465	.148	2.351	882.000	.019	ชาย>หญิง
	หญิง	3.487				2.305	491.177		
2. TUC	ชาย	3.729	.853	.356	.111	1.607	882.000	.108	-
	หญิง	3.618				1.579	493.518		
3. TUD	ชาย	3.818	.808	.369	.101	1.512	882.000	.131	-
	หญิง	3.717				1.479	488.318		
TSUP	ชาย	3.416	.432	.511	.128	2.085	882.000	.037	ชาย>หญิง
	หญิง	3.289				2.041	489.801		
1. TSF	ชาย	3.371	1.831	.176	.054	.760	882.000	.447	-
	หญิง	3.318				.739	482.442		
2. TSP	ชาย	3.405	.259	.611	.205	2.864	882.000	.004	ชาย>หญิง
	หญิง	3.200				2.823	497.190		
3. TSD	ชาย	3.473	.153	.696	.125	1.967	882.000	.050	ชาย>หญิง
	หญิง	3.348				1.963	511.703		

3) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามอายุของครู พบว่า ครูที่มีอายุระหว่าง 25-34 ปี มีสมรรถนะไอซีทีของครู การใช้ไอซีทีและรับรู้ว่าได้รับการสนับสนุนด้านไอซีทีจากโรงเรียนสูงที่สุด (\bar{X} =3.416, \bar{X} =3.957, \bar{X} =3.463 ตามลำดับ) และครูที่มีอายุระหว่าง 25-34 ปี มีสมรรถนะไอซีที การใช้ไอซีที และรับรู้ว่าโรงเรียนสนับสนุนด้านไอซีทีต่ำที่สุด (\bar{X} =3.253, \bar{X} =2.995, \bar{X} =2.978 ตามลำดับ)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) พบว่า ครูที่มีอายุต่างกันมีสมรรถนะไอซีที การใช้อีซีทีของครูและการได้รับการสนับสนุนด้านไอซีทีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของตัวแปรจำแนกตามอายุ ดังนี้ ด้านสมรรถนะไอซีทีของครู พบว่า ครูที่มีอายุระหว่าง 25 -34 ปี มีค่าเฉลี่ย สมรรถนะไอซีทีสูงกว่าครูอายุ 35-44 ปี ครูที่มีอายุ 45-54 ปี และ ครูที่มีอายุ 55 ปีขึ้นไปตามลำดับ และครูที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี มีสมรรถนะไอซีทีสูงกว่าครูที่มีอายุ 55 ปีขึ้นไป ด้านการใช้อีซีที พบว่า ครูที่มีอายุระหว่าง 25 -34 ปี มีค่าเฉลี่ยการใช้อีซีทีสูงกว่าครูอายุ 35-44 ปี ครูที่มีอายุ 45-54 ปี และ ครูที่มีอายุ 55 ปีขึ้นไปตามลำดับ และครูที่มีอายุน้อยกว่า 25 ปี ใช้อีซีทีสูงกว่าครูที่มีอายุ 45-54 ปี และ ครูที่มีอายุ 55 ปีขึ้นไปตามลำดับ ด้านการสนับสนุนด้านไอซีที พบว่า ครูที่มีอายุระหว่าง 25 -34 ปี มีค่าเฉลี่ยการสนับสนุนด้านไอซีทีสูงกว่าครูที่มีอายุ 45-54 ปี และ ครูที่มีอายุ 55 ปีขึ้นไปตามลำดับ และครูที่มีอายุ 35-44 ปี รับรู้ว่าการได้รับการสนับสนุนด้านไอซีทีสูงกว่าครูที่มีอายุ 55 ปี ขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าครูที่มีอายุน้อยกว่ามีสมรรถนะไอซีที การใช้อีซีที และ รับรู้ว่าการได้รับการสนับสนุนสูงกว่าครูที่มีอายุมากกว่า รายละเอียดดังตารางที่ 4.14 และ 4.15

ตารางที่ 4.14 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามอายุ

ตัวแปรในการวิจัย	น้อยกว่า 25 ปี		25 - 34 ปี		35 - 44 ปี		45 - 54 ปี		55 ปีขึ้นไป	
	(n=27)		(n=325)		(n=205)		(n=207)		(n=100)	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
สมรรถนะไอซีทีของครู	3.877	0.625	4.029	0.564	3.783	0.642	3.523	0.712	3.253	0.751
1. ความรู้ด้านไอซีที	3.903	0.730	4.059	0.655	3.762	0.759	3.428	0.844	3.122	0.893
2. ทักษะด้านไอซีที	3.802	0.756	3.988	0.673	3.628	0.821	3.284	0.902	2.861	0.991
3. เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที	3.926	0.600	4.039	0.590	3.958	0.607	3.857	0.655	3.776	0.661
การใช้อีซีทีของครู	3.892	0.771	3.957	0.660	3.677	0.793	3.391	0.874	2.995	0.945
1. การใช้จัดการเรียนการสอน	3.620	0.926	3.736	0.767	3.567	0.811	3.382	0.910	3.055	0.954
2. การใช้สื่อสารและบันทึก	4.019	0.793	4.010	0.731	3.683	0.890	3.350	0.986	2.920	1.081
3. การพัฒนาตนเอง	4.037	0.752	4.126	0.712	3.782	0.858	3.442	0.914	3.010	1.013
การสนับสนุนด้านไอซีที	3.454	0.758	3.463	0.797	3.330	0.871	3.234	0.810	2.978	0.893
1. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน	3.509	0.892	3.437	0.943	3.332	1.003	3.275	0.914	3.033	1.054
2. ด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุน	3.398	0.806	3.415	0.936	3.290	1.000	3.147	0.969	2.830	1.056
3. ด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีที	3.454	0.852	3.535	0.835	3.367	0.899	3.280	0.840	3.073	0.866

หมายเหตุ: จำนวนครูทั้งหมดในระดับห้องเรียน = 884

ตารางที่ 4.15 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ของตัวแปร
ระดับห้องเรียนจำแนกตามอายุ

ตัวแปร	Source of Variance	SS	df	MS	F	p	Levene Statistic	p	ผลการเปรียบเทียบ
TICT	Between	61.218	4	15.305	36.769	.000	5.854	.000	2>3>4>5,
	Within	357.549	859	.416					1>5
1. TKN	Between	92.038	4	23.010	39.842	.000	6.391	.000	2>3>4>5,
	Within	496.090	859	.578					1>4
2. TSK	Between	125.311	4	31.328	47.694	.000	10.152	.000	2>3>4>5,
	Within	564.229	859	.657					1>4>5
3. TAT	Between	7.373	4	1.843	4.815	.001	.606	.659	2>4,5
	Within	328.817	859	.383					
TUSE	Between	89.150	4	22.287	36.091	.000	8.227	.000	2>3>4>5,
	Within	530.465	859	.618					1>4>5
1. TUT	Between	41.432	4	10.358	14.642	.000	2.792	.025	2>4>5,
	Within	607.672	859	.707					3>5
2. TUC	Between	117.897	4	29.474	37.951	.000	10.348	.000	2>3>4>5,
	Within	667.128	859	.777					1>4>5
3. TUD	Between	122.807	4	30.702	43.736	.000	7.201	.000	2>3>4>5,
	Within	603.004	859	.702					1>4>5
TSUP	Between	20.301	4	5.075	7.393	.000	.983	.416	2>4,5
	Within	589.712	859	.687					3>5
1. TSF	Between	14.051	4	3.513	3.792	.005	1.006	.403	2>5
	Within	795.722	859	.926					
2. TSP	Between	29.627	4	7.407	7.871	.000	1.067	.371	2>4,5
	Within	808.302	859	.941					3>5
3. TSD	Between	19.543	4	4.886	6.670	.000	.511	.728	2>4,5
	Within	629.199	859	.732					3>5

หมายเหตุ: 1=น้อยกว่า 25 ปี;2=25 - 34 ปี ;3=35 - 44 ปี;4=45 - 54 ปี ;5=55 ปีขึ้นไป

4) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามระดับการศึกษาของครู พบว่า ครูที่จบการศึกษาระดับปริญญาเอกมีสมรรถนะไอซีที การใช้ไอซีทีและการสนับสนุนด้านไอซีทีที่สูงที่สุด (\bar{X} =4.030, \bar{X} =4.300, \bar{X} =3.583ตามลำดับ) และครูที่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีมีสมรรถนะไอซีทีและการใช้ไอซีที ต่ำที่สุด(\bar{X} =3.708, \bar{X} =3.595ตามลำดับ)และครูที่จบการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรีมีการสนับสนุนด้านไอซีทีที่ต่ำที่สุด (\bar{X} =3.232)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) พบว่า ครูที่มีระดับการศึกษาต่างกันมีสมรรถนะไอซีที และการใช้ไอซีทีของครูแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของตัวแปรจำแนกตามระดับการศึกษาของครู พบว่า ครูที่มีระดับการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาโทมีค่าเฉลี่ยสมรรถนะไอซีที และการใช้ไอซีทีสูงกว่าครูที่มีระดับการศึกษาสูงสุดระดับปริญญาตรี รายละเอียดดังตารางที่ 4.16 และ 4.17

ตารางที่ 4.16 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามระดับการศึกษาของครู

ตัวแปรในการวิจัย	ต่ำกว่าปริญญาตรี (n=23)		ปริญญาตรี (n=645)		ปริญญาโท (n=211)		ปริญญาเอก (n=5)	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
	สมรรถนะไอซีทีของครู	3.794	0.664	3.708	0.708	3.879	0.635	4.030
1. ความรู้ด้านไอซีที	3.830	0.818	3.677	0.847	3.854	0.721	3.958	0.716
2. ทักษะด้านไอซีที	3.740	0.922	3.537	0.912	3.757	0.790	4.051	0.636
3. เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที	3.813	0.636	3.910	0.620	4.027	0.624	4.080	0.449
การใช้ไอซีทีของครู	3.707	0.896	3.595	0.852	3.771	0.795	4.300	0.477
1. การใช้จัดการเรียนการสอน	3.543	0.852	3.490	0.866	3.640	0.855	4.450	0.481
2. การใช้สื่อสารและบันเทิง	3.739	0.981	3.602	0.962	3.777	0.890	4.400	0.379
3. การใช้พัฒนาตนเอง	3.837	1.038	3.693	0.930	3.897	0.825	4.050	0.779
การสนับสนุนด้านไอซีที	3.232	1.122	3.320	0.835	3.354	0.823	3.583	1.159
1. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน	3.217	1.144	3.333	0.971	3.339	0.936	3.750	1.173
2. ด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุน	3.098	1.279	3.252	0.973	3.310	0.973	3.300	1.362
3. ด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีที	3.380	1.192	3.375	0.864	3.414	0.849	3.700	1.292

หมายเหตุ: จำนวนครูทั้งหมดในระดับห้องเรียน = 884

ตารางที่ 4.17 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ของตัวแปร ระดับห้องเรียนจำแนกตามระดับการศึกษาของครู

ตัวแปร	Source of Variance	SS	df	MS	F	p	Levene Statistic	p	ผลการเปรียบเทียบ
TICT	Between	5.082	3	1.694	3.573	.014	2.590	.052	3>2
	Within	417.174	880	.474					
1. TKN	Between	5.509	3	1.836	2.749	.042	3.019	.029	3>2
	Within	587.963	880	.668					
2. TSK	Between	9.224	3	3.075	3.938	.008	2.943	.032	3>2
	Within	687.097	880	.781					
3. TAT	Between	2.614	3	.871	2.259	.080	.529	.663	-
	Within	339.450	880	.386					
TUSE	Between	7.222	3	2.407	3.426	.017	1.095	.350	3>2
	Within	618.332	880	.703					
1. TUT	Between	7.832	3	2.611	3.514	.015	.916	.432	4>1,2
	Within	653.749	880	.743					
2. TUC	Between	7.924	3	2.641	2.964	.031	1.944	.121	-
	Within	784.139	880	.891					
3. TUD	Between	7.239	3	2.413	2.924	.033	1.235	.296	3>2
	Within	726.256	880	.825					
TSUP	Between	.722	3	.241	.339	.797	2.790	.040	-
	Within	624.103	880	.709					
1. TSF	Between	1.183	3	.394	.421	.738	.668	.572	-
	Within	825.018	880	.938					
2. TSP	Between	1.182	3	.394	.407	.748	.006	.112	-
	Within	851.931	880	.968					
3. TSD	Between	.729	3	.243	.319	.812	2.021	.109	-
	Within	670.596	880	.762					

หมายเหตุ: 1=ต่ำกว่าปริญญาตรี; 2= ปริญญาตรี; 3=ปริญญาโท; 4= ปริญญาเอก

5) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามประสบการณ์สอนของครู พบว่า ครูที่มีประสบการณ์สอน 1-10 ปี มีสมรรถนะไอซีที การใช้ไอซีที และรับรู้ว่าได้รับการสนับสนุนด้านไอซีทีจากโรงเรียนสูงที่สุด (\bar{X} =4.002, \bar{X} =3.923, \bar{X} =3.441

ตามลำดับ) และ ครูที่มีประสบการณ์สอน 31 ปีขึ้นไปมีการใช้ไอซีทีและรับรู้ว่าได้รับการสนับสนุนด้านไอซีทีจากโรงเรียนต่ำที่สุด ($\bar{X}=3.170$, $\bar{X}=3.077$ ตามลำดับ) และครูที่มีประสบการณ์สอน 21-30 ปี ใช้ไอซีทีต่ำที่สุด ($\bar{X}=3.672$)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) พบว่า ครูที่มีประสบการณ์สอนต่างกันมีสมรรถนะไอซีที การใช้ไอซีทีของครู และการสนับสนุนด้านไอซีทีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของตัวแปรจำแนกตามประสบการณ์สอนของครู พบว่า ครูที่มีประสบการณ์สอน 1-10 ปี มีสมรรถนะไอซีทีและการใช้ไอซีทีสูงกว่าครูที่มีประสบการณ์สอน 11-20 ปี 21-30 ปี และ 31 ปีขึ้นไป และครูที่มีประสบการณ์สอน 1-10 ปี รับรู้ว่าได้รับการสนับสนุนด้านไอซีทีสูงกว่าครูที่มีประสบการณ์สอน 21-30 ปีและ 31 ปีขึ้นไป แสดงให้เห็นว่าครูที่มีประสบการณ์สอนน้อยมีสมรรถนะไอซีที ระดับการใช้ไอซีทีและรับรู้ว่าได้รับการสนับสนุนสูงกว่าครูที่มีประสบการณ์สอนระดับมากรายละเอียดดังตารางที่ 4.18 และ 4.19

ตารางที่ 4.18 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามประสบการณ์สอนของครู

ตัวแปรในการวิจัย	1-10 ปี		11-20 ปี		21-30 ปี		31 ปีขึ้นไป	
	(n=403)		(n=192)		(n=143)		(n=109)	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
สมรรถนะไอซีทีของครู	4.002	0.568	3.672	0.674	3.485	0.738	3.386	0.763
1. ความรู้ด้านไอซีที	4.020	0.665	3.634	0.801	3.389	0.871	3.250	0.919
2. ทักษะด้านไอซีที	3.942	0.690	3.491	0.872	3.235	0.930	3.023	1.008
3. เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที	4.043	0.580	3.892	0.621	3.831	0.669	3.884	0.650
การใช้ไอซีทีของครู	3.923	0.666	3.563	0.863	3.357	0.888	3.170	0.966
1. การใช้จัดการเรียนการสอน	3.709	0.767	3.475	0.902	3.397	0.895	3.225	0.952
2. การใช้สื่อสารและบันทึง	3.990	0.738	3.545	0.937	3.299	1.010	3.087	1.092
3. การใช้พัฒนาตนเอง	4.071	0.733	3.668	0.908	3.376	0.931	3.200	1.036
การสนับสนุนด้านไอซีที	3.441	0.824	3.302	0.840	3.195	0.778	3.077	0.943
1. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน	3.437	0.967	3.339	0.977	3.219	0.846	3.092	1.078
2. ด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุน	3.396	0.949	3.236	0.975	3.114	0.940	2.936	1.107
3. ด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีที	3.490	0.856	3.330	0.888	3.252	0.817	3.204	0.918

หมายเหตุ: จำนวนครูทั้งหมดในระดับห้องเรียน = 884

ตารางที่ 4.19 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ของตัวแปร ระดับห้องเรียนจำแนกตามประสบการณ์สอนของครู

ตัวแปร	Source of Variance	SS	df	MS	F	p	Levene Statistic	p	ผลการเปรียบเทียบ
TICT	Between	51.035	3	17.012	40.255	.000	9.449	.000	1>2,3,4, 2>4
	Within	352.021	833	.423					
1. TKN	Between	77.359	3	25.786	43.575	.000	10.279	.000	1>2,3,4, 2>3,4
	Within	492.938	833	.592					
2. TSK	Between	104.728	3	34.909	51.751	.000	15.315	.000	1>2,3,4, 2>4
	Within	561.912	833	.675					
3. TAT	Between	6.573	3	2.191	5.811	.001	1.113	.343	1>2,3
	Within	314.092	833	.377					
TUSE	Between	68.849	3	22.950	36.348	.000	13.941	.000	1>2,3,4, 2>4
	Within	525.946	833	.631					
1. TUT	Between	26.039	3	8.680	12.147	.000	4.908	.002	1>2,3,4
	Within	595.247	833	.715					
2. TUC	Between	100.705	3	33.568	42.921	.000	15.240	.000	1>2,3,4, 2>4
	Within	651.478	833	.782					
3. TUD	Between	95.892	3	31.964	44.066	.000	10.870	.000	1>2,3,4, 2>4
	Within	604.232	833	.725					
TSUP	Between	14.658	3	4.886	6.982	.000	2.968	.031	1>3,4
	Within	582.917	833	.700					
1. TSF	Between	12.613	3	4.204	4.514	.004	4.854	.002	1>,4
	Within	775.908	833	.931					
2. TSP	Between	22.084	3	7.361	7.740	.000	2.181	.089	1>3,4
	Within	792.219	833	.951					
3. TSD	Between	11.061	3	3.687	4.928	.002	1.085	.354	1>3,4
	Within	670.596	880	.762					

หมายเหตุ: 1=1-10 ปี; 2= 11-20 ปี; 3= 21-30 ปี; 4= 31 ปี ขึ้นไป

6) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามตำแหน่งทางวิชาการ/วิทยฐานะของครู พบว่า ครูที่มีวิทยฐานะครูผู้ช่วยมีสมรรถนะไอซีที และการใช้ไอซีที สูงที่สุด (\bar{X} =3.962, \bar{X} =3.887 ตามลำดับ) ครูที่มีวิทยฐานะเชี่ยวชาญพิเศษรับรู้ว่าได้รับการ

สนับสนุนด้านไอซีทีจากโรงเรียนสูงที่สุด ($\bar{X}=3.792$) ครูที่มีวิทยฐานะเชี่ยวชาญใช้ไอซีทีและรับรู้ว่าการได้รับการสนับสนุนด้านไอซีทีจากโรงเรียนต่ำที่สุด ($\bar{X}=3.208$, $\bar{X}=2.625$ ตามลำดับ) และครูที่มีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษมีสมรรถนะไอซีทีต่ำที่สุด ($\bar{X}=3.526$)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) พบว่าครูที่มีวิทยฐานะต่างกันมีสมรรถนะไอซีที การใช้ไอซีทีของครู และการสนับสนุนด้านไอซีทีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของตัวแปรจำแนกตามวิทยฐานะของครู พบว่า ครูที่มีวิทยฐานะครูผู้ช่วย และครู มีสมรรถนะไอซีทีที่สูงกว่าครูที่มีวิทยฐานะชำนาญการและชำนาญการพิเศษ ครูที่มีวิทยฐานะครูผู้ช่วยและครูใช้ไอซีทีสูงกว่าครูที่มีวิทยฐานะชำนาญการ ชำนาญการพิเศษและเชี่ยวชาญ และครูที่มีวิทยฐานะครูผู้ช่วย และวิทยฐานะครูรับรู้ว่าการได้รับการสนับสนุนด้านไอซีทีสูงกว่าครูที่มีวิทยฐานะชำนาญการ รายละเอียดดังตารางที่ 4.20 และ 4.21 แสดงให้เห็นว่าครูที่มีระดับวิทยฐานะต่ำกว่าจะมีสมรรถนะไอซีที ระดับการใช้และการรับรู้ถึงการสนับสนุนด้านไอซีทีที่สูงกว่าครูที่มีระดับวิทยฐานะสูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับระดับอายุและประสบการณ์สอนของครูข้างต้น

ตารางที่ 4.20 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามตำแหน่งทางวิชาการ/วิทยฐานะของครู

ตัวแปรในการวิจัย	ครูผู้ช่วย (n=114)		ครู (n=240)		ชำนาญการ (n=282)		ชำนาญการพิเศษ (n=212)		เชี่ยวชาญ (n=2)		เชี่ยวชาญพิเศษ (n=2)	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
สมรรถนะไอซีทีของครู	3.962	0.584	3.948	0.583	3.652	0.747	3.526	0.704	3.871	0.166	3.764	0.653
1. ความรู้ด้านไอซีที	4.006	0.696	3.955	0.668	3.623	0.871	3.407	0.853	4.021	0.206	4.000	0.707
2. ทักษะด้านไอซีที	3.906	0.699	3.883	0.718	3.438	0.965	3.275	0.912	3.793	0.292	3.842	1.039
3. เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที	3.974	0.577	4.005	0.605	3.895	0.653	3.895	0.629	3.800	0.000	3.450	0.212
การใช้ไอซีทีของครู	3.887	0.694	3.874	0.679	3.514	0.944	3.398	0.855	3.208	0.059	3.667	1.061
1. การใช้จัดการเรียนการสอน	3.656	0.822	3.639	0.749	3.488	0.962	3.393	0.864	3.125	0.530	3.500	1.061
2. การใช้สื่อสารและบันเทิง	3.979	0.748	3.925	0.759	3.489	1.048	3.343	0.975	3.000	0.000	3.750	1.061
3. การให้พัฒนาตนเอง	4.024	0.751	4.057	0.767	3.565	0.997	3.458	0.893	3.500	0.354	3.750	1.061
การสนับสนุนด้านไอซีที	3.474	0.817	3.442	0.821	3.215	0.855	3.252	0.836	2.625	0.648	3.792	1.002
1. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน	3.443	0.970	3.453	0.964	3.231	0.967	3.263	0.957	2.875	0.530	3.750	1.061
2. ด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุน	3.481	0.879	3.366	0.995	3.148	0.990	3.152	0.996	2.500	0.707	3.875	0.884
3. ด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีที	3.498	0.905	3.506	0.834	3.264	0.894	3.342	0.839	2.500	0.707	3.750	1.061

หมายเหตุ: จำนวนครูทั้งหมดในระดับห้องเรียน = 884

ตารางที่ 4.21 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ของตัวแปร
ระดับห้องเรียนจำแนกตามตำแหน่งทางวิชาการ/วิทยฐานะของครู

ตัวแปร	Source of Variance	SS	df	MS	F	p	Levene Statistic	p	ผลการเปรียบเทียบ
TICT	Between	29.359	5	5.872	13.122	.000	5.429	.000	1>3,4,
	Within	392.897	878	.447					2>3,4
1. TKN	Between	48.982	5	9.796	15.797	.000	6.313	.000	2>3>4>5,
	Within	544.491	878	.620					1>4
2. TSK	Between	62.909	5	12.582	17.440	.000	9.238	.000	1>3,4,
	Within	633.411	878	.721					2>3,4
3. TAT	Between	2.699	5	.540	1.397	.223	1.646	.145	-
	Within	339.365	878	.387					
TUSE	Between	39.234	5	7.847	11.750	.000	8.580	.000	1>3,4,5,
	Within	586.320	878	.668					2>3,4,5,3>5
1. TUT	Between	10.000	5	2.000	2.695	.020	4.694	.000	1>4,
	Within	651.581	878	.742					2>4
2. TUC	Between	62.001	5	12.400	14.913	.000	9.032	.000	1>3,4,5,
	Within	730.061	878	.832					2>3,4,5,3>5
3. TUD	Between	61.553	5	12.311	16.086	.000	5.936	.000	1>3,4 ,
	Within	671.943	878	.765					2>3,4
TSUP	Between	12.442	5	2.488	3.568	.003	.244	.943	1>3
	Within	612.383	878	.697					2>3
1. TSF	Between	9.928	5	1.986	2.136	.059	.245	.942	-
	Within	816.273	878	.930					
2. TSP	Between	17.647	5	3.529	3.709	.003	.838	.523	1>3,4,
	Within	835.466	878	.952					3>5
3. TSD	Between	11.714	5	2.343	3.118	.008	.275	.927	2>3
	Within	659.611	878	.751					

หมายเหตุ: 1= ครูผู้ช่วย; 2= ครูชำนาญ; 3= การชำนาญการพิเศษ ; 4= เชี่ยวชาญ; 5= เชี่ยวชาญพิเศษ

7) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักที่ครูสอน พบว่า ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี (คอมพิวเตอร์) มีสมรรถนะไอซีที การใช้อีซีทีและรับรู้ถึงการสนับสนุนด้านไอซีทีสูงสุด ($\bar{X}=4.141$, $\bar{X}=4.056$ และ $\bar{X}=3.560$ ตามลำดับ) ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาพลศึกษามีสมรรถนะไอซีทีต่ำที่สุด ($\bar{X}=3.245$) ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรมมีระดับการใช้อีซีทีต่ำที่สุด ($\bar{X}=3.188$) และ ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาต่างประเทศรับรู้ว่าการสนับสนุนด้านไอซีทีจากโรงเรียนต่ำที่สุด ($\bar{X}=3.043$)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) พบว่า ครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่างกันมีสมรรถนะไอซีที การใช้อีซีทีของครู และการสนับสนุนด้านไอซีทีแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลของการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่ของตัวแปรจำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักที่ครูสอน พบว่า ครูคอมพิวเตอร์มีสมรรถนะไอซีที การใช้อีซีทีของครู และการสนับสนุนด้านไอซีทีสูงกว่าครูผู้สอนกลุ่มสาระอื่นๆ เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างครูกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆที่ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ พบว่า ครูคณิตศาสตร์และครูวิทยาศาสตร์มีสมรรถนะไอซีทีสูงกว่าครูสังคมศึกษา รายละเอียดดังตารางที่ 4.22 และ 4.23 แสดงให้เห็นว่าครูคอมพิวเตอร์มีสมรรถนะไอซีที ระดับการใช้อีซีที และการสนับสนุนด้านไอซีทีสูงกว่าครูกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น แต่ค่อนข้างไม่แตกต่างกันระหว่างครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ

ตารางที่ 4.22 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักที่ครูสอน

ตัวแปรในการวิจัย	1 (n=268)		2 (n=178)		3 (n=155)		4 (n=73)		5 (n=68)		6 (n=83)		7 (n=22)		8 (n=15)	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
สมรรถนะไอซีทีของครู	4.141	0.599	3.652	0.599	3.657	0.611	3.354	0.702	3.579	0.687	3.572	0.689	3.245	0.846	3.792	0.519
1. ความรู้ด้านไอซีที	4.199	0.687	3.617	0.716	3.591	0.731	3.264	0.855	3.478	0.860	3.466	0.788	3.178	0.992	3.761	0.595
2. ทักษะด้านไอซีที	4.081	0.756	3.454	0.793	3.447	0.814	3.088	0.885	3.391	0.878	3.413	0.915	3.053	1.068	3.608	0.777
3. เจตคติและจริยธรรม	4.144	0.590	3.884	0.562	3.932	0.568	3.710	0.661	3.868	0.639	3.836	0.654	3.505	0.749	4.007	0.496
การใช้ไอซีทีของครู	4.056	0.726	3.497	0.763	3.542	0.784	3.188	0.881	3.438	0.850	3.495	0.908	3.235	1.012	3.594	0.506
1. จัดการเรียนการสอน	3.936	0.746	3.431	0.768	3.448	0.826	3.151	0.941	3.158	0.865	3.392	0.896	3.102	1.034	3.200	0.733
2. สื่อสารและบันเทิง	4.146	0.821	3.451	0.863	3.519	0.856	3.099	0.983	3.507	0.975	3.455	1.012	3.261	1.001	3.650	0.507
3. พัฒนาตนเอง	4.088	0.802	3.610	0.875	3.660	0.878	3.315	0.943	3.647	0.940	3.639	0.998	3.341	1.166	3.933	0.563
การสนับสนุนไอซีที	3.560	0.827	3.227	0.756	3.210	0.869	3.106	0.792	3.043	0.818	3.444	0.828	3.076	1.038	3.339	0.926
1. โครงสร้างพื้นฐาน	3.571	0.948	3.251	0.915	3.166	1.021	3.168	0.923	3.011	0.899	3.503	0.896	3.091	1.221	3.250	0.973
2. บุคลากรฝ่ายสนับสนุน	3.497	0.977	3.147	0.916	3.139	0.954	2.990	1.029	3.085	0.928	3.349	0.979	2.909	1.138	3.450	1.078
3. พัฒนาสมรรถนะไอซีที	3.611	0.878	3.282	0.769	3.326	0.886	3.161	0.788	3.033	0.882	3.479	0.871	3.227	0.991	3.317	0.998

หมายเหตุ: $n_t = 884$; 1=การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี(คอมพิวเตอร์) ; 2=คณิตศาสตร์; 3=วิทยาศาสตร์; 4=สังคมศึกษา ; 5=ภาษาต่างประเทศ; 6=ภาษาไทย; 7=สุขศึกษา ฯ ; 8=ศิลปะ

ตารางที่ 4.23 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ของตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักที่ครูสอน

ตัวแปร	Source of Variance	SS	df	MS	F	p	Levene Statistic	p	ผลการเปรียบเทียบ
TICT	Between	65.823	7	9.403	23.498	.000	1.899	.067	1>2-8,
	Within	341.745	854	.400					2>4,3>4
1. TKN	Between	96.918	7	13.845	24.751	.000	2.549	.013	1>2-7,
	Within	477.720	854	.559					2>4
2. TSK	Between	101.049	7	14.436	21.432	.000	2.096	.042	1>2-7
	Within	575.203	854	.674					
3. TAT	Between	21.113	7	3.016	8.376	.000	1.027	.410	1>2-7
	Within	307.522	854	.360					
TUSE	Between	74.605	7	10.658	16.996	.000	2.187	.033	1>2-7
	Within	535.513	854	.627					

ตัวแปร	Source of Variance	SS	df	MS	F	p	Levene Statistic	p	ผลการเปรียบเทียบ
1. TUT	Between	74.025	7	10.575	15.911	.000	1.712	.103	1>2-7
	Within	567.596	854	.665					
2. TUC	Between	105.510	7	15.073	19.308	.000	2.427	.018	1>2-8, 3>4
	Within	666.665	854	.781					
3. TUD	Between	55.074	7	7.868	10.127	.000	2.468	.016	1>2-6, 4<8
	Within	663.480	854	.777					
TSUP	Between	29.951	7	4.279	6.290	.000	.841	.553	1>2-5
	Within	580.966	854	.680					
1. TSF	Between	33.491	7	4.784	5.274	.000	.839	.555	1>2-5
	Within	774.691	854	.907					
2. TSP	Between	30.930	7	4.419	4.720	.000	.433	.882	1>2-5
	Within	799.486	854	.936					
3. TSD	Between	29.527	7	4.218	5.767	.000	.870	.530	1>2-5, 5<6
	Within	624.665	854	.731					

หมายเหตุ: 1=การทำงานอาชีพและเทคโนโลยี(คอมพิวเตอร์); 2=คณิตศาสตร์; 3=วิทยาศาสตร์; 4=สังคมศึกษา ฯ;
5=ภาษาต่างประเทศ; 6=ภาษาไทย; 7=สุขศึกษาและ พลศึกษา; 8=ศิลปะ

8) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามจำนวน ชั่วโมงสอน/สัปดาห์ของครู พบว่า ครูที่มีชั่วโมงสอน/สัปดาห์ น้อยกว่า 10 ชั่วโมง มีสมรรถนะไอซีที การใช้ไอซีทีและรับรู้ถึงการสนับสนุนด้านไอซีทีสูงสุด (\bar{X} =3.907, \bar{X} =3.900 และ \bar{X} =3.449 ตามลำดับ) ครูที่มีชั่วโมงสอน/สัปดาห์มากกว่า 20 ชั่วโมงมีสมรรถนะไอซีที และรับรู้ถึงการสนับสนุนด้านไอซีทีต่ำที่สุด (\bar{X} =3.740, และ \bar{X} =3.286 ตามลำดับ) และครูที่มีชั่วโมงสอน/สัปดาห์ 16-20 ชั่วโมงมีระดับการใช้ไอซีทีต่ำที่สุด (\bar{X} =3.624)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) พบว่า ครูที่มีชั่วโมงสอน/สัปดาห์ต่างกันมีสมรรถนะไอซีที การใช้ไอซีทีของครู และการสนับสนุนด้านไอซีทีแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ รายละเอียดดังตารางที่ 4.24 และ 4.25

ตารางที่ 4.24 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามจำนวน ชั่วโมงสอน/สัปดาห์ของครู

ตัวแปรในการวิจัย	<10 ชั่วโมง (n=39)		10-15 ชั่วโมง (n=165)		16-20 ชั่วโมง (n=494)		>20 ชั่วโมง (n=186)	
	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD
	สมรรถนะไอซีทีของครู	3.907	0.633	3.748	0.699	3.747	0.668	3.740
1. ความรู้ด้านไอซีที	3.915	0.666	3.733	0.845	3.722	0.776	3.685	0.932
2. ทักษะด้านไอซีที	3.864	0.797	3.636	0.876	3.575	0.874	3.567	0.948
3. เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที	3.941	0.677	3.875	0.615	3.945	0.610	3.967	0.650
การใช้ไอซีทีของครู	3.900	0.701	3.662	0.833	3.624	0.844	3.628	0.866
1. การใช้จัดการเรียนการสอน	3.840	0.701	3.508	0.912	3.511	0.858	3.547	0.868
2. การใช้สื่อสารและบันเทิง	3.917	0.768	3.705	0.908	3.627	0.948	3.616	1.007
3. การใช้พัฒนาตนเอง	3.942	0.785	3.774	0.882	3.734	0.930	3.720	0.913
การสนับสนุนด้านไอซีที	3.449	0.935	3.437	0.851	3.297	0.833	3.286	0.830
1. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน	3.455	0.946	3.415	0.986	3.315	0.980	3.288	0.920
2. ด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุน	3.346	1.060	3.362	1.001	3.218	0.953	3.276	1.028
3. ด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีที	3.545	1.026	3.533	0.878	3.359	0.858	3.294	0.856

หมายเหตุ: จำนวนครูทั้งหมดในระดับห้องเรียน = 884

ตารางที่ 4.25 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนและการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยรายคู่ของตัวแปร ระดับห้องเรียนจำแนกตามจำนวนชั่วโมงสอน/สัปดาห์ของครู

ตัวแปร	Source of Variance	SS	df	MS	F	p	Levene Statistic	p	ผลการเปรียบเทียบ
TICT	Between	.972	3	.324	.677	.566	2.616	.050	-
	Within	421.283	880	.479					
1. TKN	Between	1.704	3	.568	.845	.470	5.296	.001	-
	Within	591.768	880	.672					
2. TSK	Between	3.448	3	1.149	1.460	.224	1.397	.242	-
	Within	692.873	880	.787					

ตัวแปร	Source of Variance	SS	df	MS	F	p	Levene Statistic	p	ผลการเปรียบเทียบ
3. TAT	Between	.826	3	.275	.710	.546	.756	.519	-
	Within	341.238	880	.388					
TUSE	Between	2.856	3	.952	1.345	.258	1.535	.204	-
	Within	622.698	880	.708					
1. TUT	Between	4.060	3	1.353	1.811	.144	1.654	.175	-
	Within	657.522	880	.747					
2. TUC	Between	3.755	3	1.252	1.397	.242	1.980	.115	-
	Within	788.308	880	.896					
3. TUD	Between	1.827	3	.609	.732	.533	1.052	.369	-
	Within	731.669	880	.831					
TSUP	Between	3.322	3	1.107	1.568	.196	.284	.837	-
	Within	621.503	880	.706					
1. TSF	Between	2.241	3	.747	.798	.495	.750	.522	-
	Within	823.960	880	.936					
2. TSP	Between	2.937	3	.979	1.014	.386	1.046	.371	-
	Within	850.176	880	.966					
3. TSD	Between	6.480	3	2.160	2.859	.036	.700	.552	-
	Within	664.844	880	.756					

หมายเหตุ: 1=น้อยกว่า 10 ชั่วโมง ; 2=10-15 ชั่วโมง ; 3=16-20 ชั่วโมง ; 4=มากกว่า 20 ชั่วโมง

9) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรระดับห้องเรียนจำแนกตามการมีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้านของครู พบว่า ครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสมีสมรรถนะไอซีที ระดับการใช้ไอซีที และระดับการสนับสนุนด้านไอซีที แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยครูที่มีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้านมีค่าเฉลี่ยสมรรถนะไอซีที (\bar{X} =3.797) ค่าเฉลี่ยการใช้ไอซีที (\bar{X} =3.714) และค่าเฉลี่ยการสนับสนุนด้านไอซีที (\bar{X} =3.442) สูงกว่าครูที่ไม่มีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้านรายละเอียดดังตารางที่ 4.26 และ 4.27

ตารางที่ 4.26 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับห้องเรียน จำแนกตามการมีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้านของคุณ

ตัวแปรในการวิจัย	มีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัว (n=799)			ไม่มีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัว (n=85)		
	\bar{X}	SD	ระดับ	\bar{X}	SD	ระดับ
สมรรถนะไอซีทีของคุณ	3.786	0.663	สูง	3.438	0.859	ปานกลาง
1. ความรู้ด้านไอซีที	3.758	0.786	สูง	3.411	1.040	ปานกลาง
2. ทักษะด้านไอซีที	3.632	0.852	สูง	3.274	1.128	ปานกลาง
3. เจตคติและจริยธรรม	3.969	0.604	สูง	3.628	0.704	สูง
การใช้ไอซีทีของคุณ	3.688	0.806	สูง	3.226	1.042	ปานกลาง
1. การใช้จัดการเรียนการสอน	3.573	0.840	สูง	3.153	1.009	ปานกลาง
2. การใช้สื่อสารและบันเทิง	3.699	0.911	สูง	3.203	1.152	ปานกลาง
3. การใช้พัฒนาตนเอง	3.793	0.876	สูง	3.324	1.117	ปานกลาง
การสนับสนุนด้านไอซีที	3.348	0.833	ปานกลาง	3.135	0.895	ปานกลาง
1. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน	3.343	0.968	ปานกลาง	3.247	0.959	ปานกลาง
2. ด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุน	3.287	0.971	ปานกลาง	3.035	1.068	ปานกลาง
3. ด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีที	3.414	0.861	ปานกลาง	3.124	0.930	ปานกลาง

ตารางที่ 4.27 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระดับห้องเรียน จำแนกตามการมีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้านของคุณ

	กลุ่ม	Mean	Levene Statistic	p	Mean Diff.	t	df	p	ผลการเปรียบเทียบ
TICT	มี	3.786	9.502	.002	.34849	4.464	882	.000	มี>ไม่มี
	ไม่มี	3.438			.34849				
1. TKN	มี	3.758	14.598	.000	.34712	3.738	882	.000	มี>ไม่มี
	ไม่มี	3.411			.34712				
2. TSK	มี	3.632	14.301	.000	.35750	3.552	882	.000	มี>ไม่มี
	ไม่มี	3.274			.35750				
3. TAT	มี	3.969	2.786	.095	.34085	4.861	882	.000	มี>ไม่มี
	ไม่มี	3.628			.34085				
TUSE	มี	3.688	11.753	.001	.46179	4.870	882	.000	มี>ไม่มี
	ไม่มี	3.226			.46179				

	กลุ่ม	Mean	Levene Statistic	p	Mean Diff.	t	df	p	ผลการ เปรียบเทียบ
1. TUT	มี	3.573	3.383	.066	.41965	4.291	882	.000	มี>ไม่มี
	ไม่มี	3.153			.41965	3.701	96.777	.000	
2. TUC	มี	3.699	11.530	.001	.49637	4.647	882	.000	มี>ไม่มี
	ไม่มี	3.203			.49637	3.847	95.498	.000	
3. TUD	มี	3.793	10.106	.002	.46934	4.564	882	.000	มี>ไม่มี
	ไม่มี	3.324			.46934	3.754	95.308	.000	
TSUP	มี	3.348	.602	.438	.21275	2.222	882	.027	มี>ไม่มี
	ไม่มี	3.135			.21275	2.097	100.118	.039	
1. TSF	มี	3.343	.353	.552	.09618	.871	882	.384	-
	ไม่มี	3.247			.09618	.879	103.101	.382	
2. TSP	มี	3.287	1.050	.306	.25131	2.246	882	.025	มี>ไม่มี
	ไม่มี	3.035			.25131	2.080	99.351	.040	
3. TSD	มี	3.414	.368	.544	.29074	2.935	882	.003	มี>ไม่มี
	ไม่มี	3.124			.29074	2.758	99.933	.007	

หมายเหตุ: มี=มีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้าน; ไม่มี=ไม่มีคอมพิวเตอร์/แท็บเล็ตส่วนตัวหรือที่บ้าน

10) ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรระดับห้องเรียนระหว่างโรงเรียนมัธยมศึกษาและขยายโอกาสจากตัวอย่างจำนวน 194 โรงเรียน พบว่า ครูในโรงเรียนมัธยมศึกษาและโรงเรียนขยายโอกาสมีระดับการใช้ไอซีที และการสนับสนุนด้านไอซีทีที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยครูในโรงเรียนมัศึกษาค่าเฉลี่ยการใช้ไอซีที (\bar{X} =3.730) และค่าเฉลี่ยการสนับสนุนด้านไอซีที (\bar{X} =3.454) สูงกว่าครูในโรงเรียนขยายโอกาส รายละเอียดดังตารางที่ 4.28 และ 4.29 แสดงให้เห็นว่าโรงเรียนที่ครูรับรู้ว่าได้รับการสนับสนุนด้านไอซีทีในระดับสูงจะมีการใช้ไอซีทีและสมรรถนะไอซีทีสูงตามไปด้วย

ตารางที่ 4.28 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรระดับห้องเรียน จำแนกตามประเภทโรงเรียน

ตัวแปรในการวิจัย	มัธยมศึกษา (n=109)			ขยายโอกาส (n=85)		
	\bar{x}	SD	ระดับ	\bar{x}	SD	ระดับ
สมรรถนะไอซีทีของครู	3.802	0.371	สูง	3.702	0.406	สูง
1. ความรู้ด้านไอซีที	3.783	0.470	สูง	3.662	0.469	สูง
2. ทักษะด้านไอซีที	3.678	0.456	สูง	3.518	0.521	สูง
3. เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที	3.945	0.345	สูง	3.927	0.358	สูง
การใช้ไอซีทีของครู	3.730	0.399	สูง	3.557	0.529	สูง
1. การใช้จัดการเรียนการสอน	3.579	0.436	สูง	3.502	0.525	สูง
2. การใช้สื่อสารและบันเทิง	3.777	0.435	สูง	3.512	0.562	สูง
3. การใช้พัฒนาตนเอง	3.834	0.418	สูง	3.657	0.588	สูง
การสนับสนุนด้านไอซีที	3.454	0.480	ปานกลาง	3.161	0.606	ปานกลาง
1. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน	3.450	0.592	ปานกลาง	3.172	0.635	ปานกลาง
2. ด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุน	3.415	0.555	ปานกลาง	3.068	0.724	ปานกลาง
3. ด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีที	3.498	0.470	สูง	3.243	0.601	สูง

หมายเหตุ: n_{โรงเรียน} = 194 ; 1 = โรงเรียนมัธยมศึกษา ; 2 = โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

ตารางที่ 4.29 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระดับห้องเรียน จำแนกตามประเภทโรงเรียน

	กลุ่ม	Mean	Levene Statistic	p	Mean Diff.	t	df	p	ผลการเปรียบเทียบ
TICT	มัธยม	3.802	.202	.654	.09963	1.780	192	.077	-
	ขยาย	3.702			.09963	1.761	172.444	.080	
1. TKN	มัธยม	3.783	.001	.976	.12081	1.779	192	.077	-
	ขยาย	3.662			.12081	1.779	180.861	.077	
2. TSK	มัธยม	3.678	.532	.467	.16027	2.281	192	.024	มัธยม>ขยาย
	ขยาย	3.518			.16027	2.244	167.947	.026	
3. TAT	มัธยม	3.945	.077	.782	.01782	.351	192	.726	-
	ขยาย	3.927			.01782	.349	177.398	.727	
TUSE	มัธยม	3.73	4.154	.043	.17327	2.601	192	.010	มัธยม>ขยาย
	ขยาย	3.557			.17327	2.514	151.771	.013	
1. TUT	มัธยม	3.579	2.020	.157	.07699	1.116	192	.266	-
	ขยาย	3.502			.07699	1.091	162.223	.277	

	กลุ่ม	Mean	Levene Statistic	p	Mean Diff.	t	df	p	ผลการ เปรียบเทียบ
2. TUC	มัธยม	3.777	3.828	.052	.26520	3.706	192	.000	มัธยม>ขยาย
	ขยาย	3.512			.26520				
3. TUD	มัธยม	3.834	9.110	.003	.17763	2.456	192	.015	มัธยม>ขยาย
	ขยาย	3.657			.17763				
TSUP	มัธยม	3.454	4.409	.037	.29322	3.760	192	.000	มัธยม>ขยาย
	ขยาย	3.161			.29322				
1. TSF	มัธยม	3.45	.410	.523	.27838	3.147	192	.002	มัธยม>ขยาย
	ขยาย	3.172			.27838				
2. TSP	มัธยม	3.415	7.372	.007	.34638	3.771	192	.000	มัธยม>ขยาย
	ขยาย	3.068			.34638				
3. TSD	มัธยม	3.498	4.118	.044	.25489	3.316	192	.001	มัธยม>ขยาย
	ขยาย	3.243			.25489				

หมายเหตุ: 1 =โรงเรียนมัธยมศึกษา ; 2= โรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษา

ตอนที่ 3 ผลการพัฒนาและตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลและ 2) ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

3.1 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในงานวิจัย

การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในงานวิจัย นำเสนอใน 2 ส่วน คือ ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในระดับนักเรียน และระดับห้องเรียน รายละเอียดมีดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในระดับนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลระดับนักเรียนระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 8 ตัว ทั้งหมด 28 คู่ พบว่าทุกคู่มีค่าสหสัมพันธ์แตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) โดยความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรมีนัยสำคัญทางบวกมีขนาดความสัมพันธ์ปานกลางถึงสูง (.411-.812) เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรโดยจำแนกตามกลุ่มตัวแปร ความสัมพันธ์ภายในตัวแปรตาม เป็นความสัมพันธ์ภายในตัวแปรต้น

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรตาม สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (SICT) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ ความรู้ด้านไอซีที (SKN) ทักษะด้านไอซีที (SSK) เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที (SAT) พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง.512-.812 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ลักษณะความสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์ปานกลางถึงสูง โดยตัวแปรความรู้ด้านไอซีที (SKN) กับ ตัวแปรทักษะด้านไอซีที (SSK) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ($r=.812$) ตัวแปรทักษะด้านไอซีที (SSK) กับ ตัวแปรเจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที (SAT) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด ($r=.512$)

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ภายในตัวแปรต้น ตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE) วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ การเข้าถึง ไอซีที (SAC) การใช้ในการเรียนรู้ (SUL) การใช้สื่อสารและบันเทิง (SUC) พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง.624-.662 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นความสัมพันธ์ทางบวกมีขนาดความสัมพันธ์ปานกลางค่อนข้างสูงโดยตัวแปรการใช้ในการเรียนรู้ (SUL) กับการใช้สื่อสารและบันเทิง (SUC) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ($r=.662$) ตัวแปรการเข้าถึงไอซีที (SAC) กับการใช้สื่อสารและบันเทิง (SUC) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด ($r=.624$)

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ภายในตัวแปรต้น ตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียน (SSRG) วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว ได้แก่ กลวิธีทางปัญญา (COG) และการกำกับตนเอง (SRG) พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองมีค่า .628 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นความสัมพันธ์ทางบวก มีขนาดความสัมพันธ์ปานกลางค่อนข้างสูง

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ภายในตัวแปรต้นกับตัวแปรต้น ทั้งหมด 6 คู่ พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง.415-.724 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นความสัมพันธ์ทางบวกมีขนาดความสัมพันธ์ปานกลางถึงสูงโดยตัวแปรกลวิธีทางปัญญา (COG) กับการใช้เพื่อการเรียนรู้ (SUL) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ($r=.724$) ตัวแปรการเข้าถึงไอซีที (SAC) กับการกำกับตนเอง (REG) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด ($r=.415$)

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ภายในตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ทั้งหมด 15 คู่ พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .411-.738 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นความสัมพันธ์ทางบวกมีขนาดความสัมพันธ์ปานกลางถึงสูง โดยตัวแปรกลวิธีทางปัญญา (COG) กับทักษะด้านไอซีที (SSK) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ($r=.738$) ตัวแปรการเข้าถึงไอซีที (SAC) กับเจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที (SAT) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด ($r=.411$)

จากเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในระดับนักเรียน สรุปได้ว่าตัวแปรกลวิธีทางปัญญาเป็นตัวแปรทำนายสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนได้ดีที่สุด และตัวแปรสังเกตได้ในกลุ่มของตัวแปรต้นมีความสัมพันธ์ระหว่างกันในระดับที่ยอมรับได้และไม่เกิดปัญหา multicollinearity ตัวแปรทุกตัวจึงสามารถนำไปวิเคราะห์ข้อมูลตามกรอบแนวคิดในการวิจัยได้รายละเอียดดังตารางที่ 4.30

ตารางที่ 4.30 ค่าสัมประสิทธิ์ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในโมเดลการวิจัยระดับนักเรียน

ตัวแปรสังเกตได้	ค่าสหสัมพันธ์							
	SKN	SSK	SAT	SAC	SUL	SUC	COG	SRG
ความรู้ด้านไอซีที (SKN)	1.000							
ทักษะด้านไอซีที (SSK)	.812**	1.000						
เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที (SAT)	.512**	.613**	1.000					
การเข้าถึงไอซีที (SAC)	.555**	.590**	.411**	1.000				
การใช้ในการเรียนรู้ (SUL)	.577**	.682**	.524**	.654**	1.000			
การใช้สื่อสารและบันเทิง (SUC)	.632**	.702**	.475**	.624**	.662**	1.000		
กลวิธีทางปัญญา (COG)	.643**	.738**	.575**	.610**	.724**	.689**	1.000	
การทำกับตนเอง (SRG)	.460**	.538**	.484**	.415**	.518**	.487**	.628**	1.000
Mean	3.653	3.515	3.528	3.444	3.428	3.581	3.416	3.497
SD	0.709	0.710	0.592	0.866	0.828	0.868	0.724	0.690

หมายเหตุ: n = 4,985, ** p<.01

2. ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในระดับห้องเรียน

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลระดับห้องเรียนระหว่างตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 17 ตัว ทั้งหมด 136 คู่ พบว่า ตัวแปรมีความสัมพันธ์กันทางบวก 133 คู่ และมีความสัมพันธ์ทางลบ 3 คู่ เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวแปรโดยจำแนกตามกลุ่มตัวแปรเป็นความสัมพันธ์ภายในตัวแปรตาม ความสัมพันธ์ภายในตัวแปรต้น

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรตาม สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (SICT) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ ความรู้ด้านไอซีที (SKN) ทักษะด้านไอซีที (SSK) เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที (SAT) พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง.773-.806 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ลักษณะความสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์ระดับสูง โดยตัวแปรความรู้ด้านไอซีที (SKN) กับ ตัวแปรทักษะด้านไอซีที (SSK) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ($r=.946$) ตัวแปรความรู้ด้านไอซีที (SKN) กับ ตัวแปรเจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที (SAT) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด ($r=.773$)

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรต้น ตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE) วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ การเข้าถึง ไอซีที (SAC) การใช้ในการเรียนรู้ (SUL) การใช้สื่อสารและบันเทิง (SUC) พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .845-.886 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นความสัมพันธ์ทางบวกมีขนาดความสัมพันธ์ระดับสูง โดยตัวแปรการใช้ในการเรียนรู้ (SUL) กับการใช้สื่อสารและบันเทิง (SUC) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ($r=.886$) ตัวแปรการเข้าถึงไอซีที (SAC) กับการใช้สื่อสารและบันเทิง (SUC) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด ($r=.845$)

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรต้น ตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียน (SSRG) วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัว ได้แก่ กลวิธีทางปัญญา (COG) และการกำกับตนเอง (SRG) พบว่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองมีค่า .883 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นความสัมพันธ์ทางบวก มีขนาดความสัมพันธ์ระดับสูง

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในตัวแปรต้นสมรรถนะไอซีทีของครู (TICT) ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ ความรู้ด้านไอซีที (TKN) ทักษะด้านไอซีที (TSK) เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที(TAT) พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .491-.922 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกคู่ ลักษณะความสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์ทางบวก ขนาดความสัมพันธ์ระดับสูง โดยตัวแปรความรู้ด้านไอซีที (TKN) กับตัวแปรทักษะด้านไอซีที (TSK) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด($r=.922$) ตัวแปรความรู้ด้านไอซีที (SKN) กับ ตัวแปรเจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที (TAT) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด ($r=.491$)

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ภายในตัวแปรต้น ตัวแปรการใช้ไอซีทีของครู (TUSE) วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ การใช้ในการเรียน การสอน (TUT) การใช้สื่อสารและบันเทิง (TUC) การใช้พัฒนาตนเอง (TUD) พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .744-.868 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นความสัมพันธ์ทางบวกมีขนาดความสัมพันธ์ระดับสูง โดยตัวแปรการใช้พัฒนาตนเอง (TUD) กับการใช้สื่อสารและบันเทิง (TUC) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ($r=.868$) การใช้ในการเรียน การสอน (TUT) กับการใช้พัฒนาตนเอง (TUD) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด ($r=.744$)

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ภายในตัวแปรต้น ตัวแปรการสนับสนุนด้านไอซีที (TSUP) วัดได้จากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัว ได้แก่ การสนับสนุนด้าน โครงสร้างพื้นฐาน (TSF) การสนับสนุนด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุนด้านไอซีที (TSP) และ การสนับสนุนด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีที (TSD) พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ ระหว่าง .718-.805 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นความสัมพันธ์ทางบวกมีขนาด ความสัมพันธ์ระดับสูง โดยตัวแปรการสนับสนุนด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีที (TSD) การ สนับสนุนด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุนด้านไอซีที (TSP) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด ($r=.805$) การสนับสนุนด้านโครงสร้างพื้นฐาน (TSF) กับ การสนับสนุนด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุนด้าน ไอซีที (TSP) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด($r=.718$)

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ภายในตัวแปรต้นกับ ตัวแปรต้นทั้งหมด 78 คู่ พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง -.045-.903 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 51 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 10 คู่ และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 17 คู่ เป็นความสัมพันธ์ทางบวกจำนวน 75 คู่ ขนาด ความสัมพันธ์ระดับปานกลางถึงสูง เป็นความสัมพันธ์ทางลบที่มีขนาดความสัมพันธ์ระดับต่ำ จำนวน 3 คู่ ได้แก่ ตัวแปรเจตคติและจริยธรรมด้านไอซีทีของครู(TAT) กับตัวแปรการใช้เพื่อการ เรียน (SUL) การใช้เพื่อสื่อสารและบันเทิง (SUC) และ กลวิธีทางปัญญา (COG) โดยตัวแปรกลวิธี ทางปัญญา (COG) กับ การใช้เพื่อการเรียนรู้ (SUL) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุด($r=.903$)

ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ภายในตัวแปรต้นกับ ตัวแปรตาม ทั้งหมด 42 คู่ พบว่า มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อยู่ระหว่าง .020-.902 อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 19 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 8 คู่ และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติจำนวน 15 คู่ เป็นความสัมพันธ์ทางบวกมีขนาดความสัมพันธ์ต่ำถึงสูง โดยตัวแปรกลวิธีทางปัญญา (COG) กับทักษะด้านไอซีทีของนักเรียน (SSK) มีค่าสัมประสิทธิ์

สหสัมพันธ์สูงสุด($r=.902$) ตัวแปรเจตคติและจริยธรรมด้านไอซีทีของครู (TAT) กับทักษะด้านไอซีทีของนักเรียน (SSK) มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ต่ำสุด ($r=.020$)

จากเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสังเกตได้ในระดับนักเรียน สรุปได้ว่าตัวแปรกลวิธีทางปัญญาเป็นตัวแปรทำนายสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนได้ดีที่สุด และตัวแปรสังเกตได้ในกลุ่มของตัวแปรต้นมีความสัมพันธ์ระหว่างกันในระดับที่ยอมรับได้ จึงสามารถนำไปวิเคราะห์ข้อมูลตามกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ รายละเอียดดังตารางที่ 4.31

ตารางที่ 4.31 ค่าสัมประสิทธิ์ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรในโมเดลการวิจัยระดับห้องเรียน

	SKN	SSK	SAT	SAC	SUL	SUC	COG	REG	TKN	TSK	TAT	TUT	TUC	TUD	TSF	TSP	TSD
SKN	1.00																
SSK	.946**	1.00															
SAT	.773**	.806**	1.00														
SAC	.763**	.784**	.701**	1.00													
SUL	.837**	.884**	.797**	.880**	1.00												
SUC	.853**	.896**	.736**	.845**	.886**	1.00											
COG	.854**	.902**	.812**	.809**	.903**	.859**	1.00										
REG	.753**	.793**	.792**	.723**	.808**	.761**	.883**	1.00									
TKN	.089	.098	.032	.091	.091	.052	.099	.139	1.00								
TSK	.109	.126	.065	.106	.125	.083	.139	.186**	.922**	1.00							
TAT	.027	.020	.029	.022	-.012	-.045	-.003	.022	.491**	.539**	1.00						
TUT	.104	.134	.104	.149	.173	0.116	.173	.217**	.693**	.742**	.380**	1.00					
TUC	.203**	.221**	.154	.222**	.246**	.193**	.271**	.310**	.753**	.825**	.455**	.844**	1.00				
TUD	.159	.161	.120	.146	.171	.153	.178	.235**	.738**	.819**	.508**	.744**	.868**	1.00			
TSF	.240**	.246**	.166	.320**	.332**	.268**	.304**	.297**	.411**	.453**	.113	.641**	.575**	.522**	1.00		
TSP	.148	.160	.100	.206**	.231**	.176	.222**	.214**	.410**	.450**	.072	.540**	.513**	.465**	.718**	1.00	
TSD	.136	.184	.156	.207**	.241**	.168	.255**	.213**	.433**	.494**	.174	.596**	.563**	.535**	.745**	.805**	1.00
Mean	3.621	3.474	3.510	3.404	3.382	3.531	3.374	3.475	3.730	3.608	3.937	3.546	3.661	3.756	3.328	3.263	3.387
SD	0.366	0.395	0.293	0.446	0.421	0.462	0.374	0.274	0.472	0.491	0.350	0.477	0.511	0.506	0.625	0.656	0.545

หมายเหตุ: $n = 194$, * $p < .05$, ** $p < .01$

3.2 ผลการพัฒนาโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

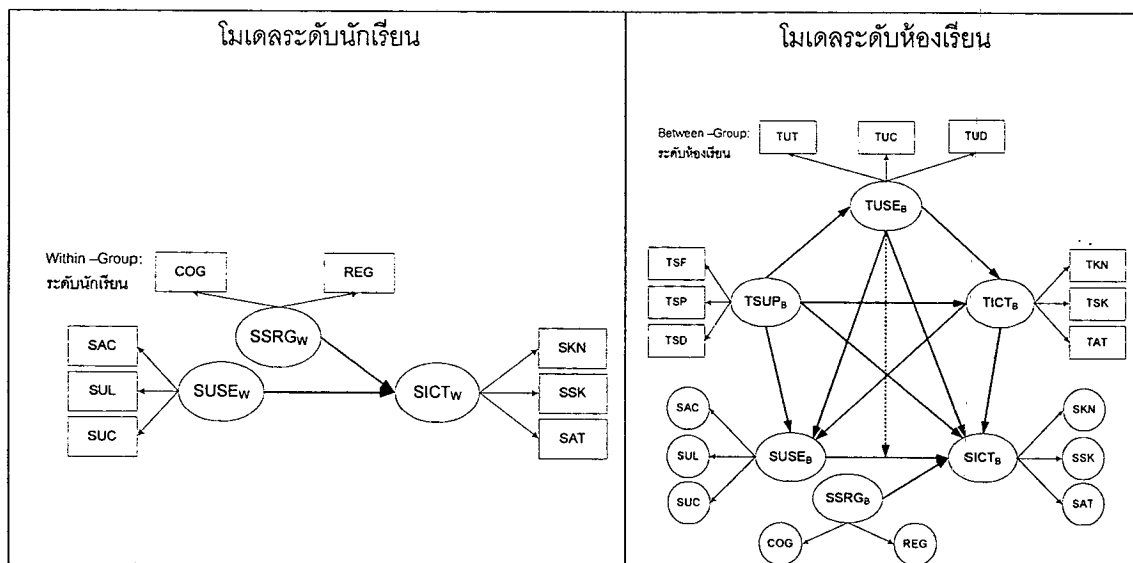
ผลการพัฒนาโมเดลจากการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยเชิงสาเหตุสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน และความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเชิงสาเหตุสมรรถนะไอซีที

ทั้งในระดับบุคคล และระดับองค์กร โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยตัวแปรเชิงสาเหตุในระดับนักเรียนและห้องเรียน ดังนี้

1) แปรเชิงสาเหตุระดับนักเรียน ประกอบด้วย การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (Kennewell and Morgan, 2006; Gudmundsdottir, 2010; Law et al., 2008) และการกำกับตนเองในการเรียน (Law et al., 2008; Gronn, 2007; Verhoeven, Heerwegh & Wit, 2010; Puzifferro, 2008)

2) ตัวแปรเชิงสาเหตุระดับห้องเรียน ประกอบด้วย การสนับสนุนด้านไอซีที (Buarki, Hepworth and Murray, 2011; Hatlevik, 2011; Kennewell and Morgan, 2006; Gudmundsdottir, 2010; Law et al., 2008) การใช้ไอซีทีของครู (Gudmundsdottir, 2010; Law et al., 2008; Gronn, 2007) และ สมรรถนะไอซีทีของครู (Gronn, 2007; Hsu, 2011; Muir-Herzig, 2004) และตัวแปรที่เกิดจากการรวมค่าข้อมูล (aggregate) จากตัวแปรระดับนักเรียนเป็นตัวแปรระดับห้องเรียน ได้แก่ การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน การกำกับตนเองในการเรียน

ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรในโมเดลที่พัฒนาดังนี้ ในระดับนักเรียน การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($SUSE_w$) และการกำกับตนเองในการเรียน ($SSRG_w$) มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_w$) ในระดับห้องเรียน การสนับสนุนด้านไอซีที ($TSUP_b$) การใช้ไอซีทีของครู ($TUSE_b$) และสมรรถนะไอซีทีของครู ($TICT_b$) มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_b$) การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($SUSE_b$) การใช้ไอซีทีของครูและสมรรถนะไอซีทีของครู เป็นตัวแปรส่งผ่านระหว่างการสนับสนุนด้านไอซีทีไปยังสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน และสมรรถนะไอซีทีของครูเป็นตัวแปรส่งผ่านระหว่างการใช้อไอซีทีของครูไปยังสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน และการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียนเป็นตัวแปรส่งผ่านระหว่างสมรรถนะไอซีทีของครูไปยังสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน โดยตัวแปรการใช้ไอซีทีของครูเป็นตัวแปรที่อาจจะมีหรือไม่มีอิทธิพลกำกับต่ออิทธิพลการส่งผ่านของตัวแปรในโมเดล ดังภาพที่ 4.1 และ 4.2



ภาพที่ 4.1 ผลการพัฒนาโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

3.3 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

ผลการประมาณค่าผันแปรระหว่างหน่วย แสดงด้วยผลการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ภายในชั้น (ICC) ของตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวพบว่ามีค่าอยู่ระหว่าง 0.113-0.262 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.05 ทุกตัวสอดคล้องกับเกณฑ์ของ Hox and Maas (2001) แสดงว่าตัวแปรสังเกตได้ในระดับนักเรียนมีความผันแปรระดับห้องเรียนซึ่งมีค่ามากพอที่จะนำไปวิเคราะห์สมการโครงสร้างพหุระดับ

ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน พบว่า โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ มีค่า $\chi^2 = 114.720$, $df = 95$, $p = 0.0823$, $CFI = 0.999$, $TLI = 0.998$, $RMSEA = 0.006$, $SRMR_w = 0.000$, $SRMR_b = 0.040$ และ $\chi^2/df = 1.208$ ค่าสถิติไคสแควร์และดัชนีวัดระดับความกลมกลืนมีค่าเป็นไปตามเกณฑ์ของ Hu and Bentler (1999) รายละเอียดดังตารางที่ 4.32 ตารางที่ 4.33 และ ภาพที่ 4.1

ความสำคัญขององค์ประกอบแต่ละตัวแปรในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

ในระดับนักเรียนมีตัวแปรที่ศึกษาในโมเดลทั้งหมด 3 ตัวแปร ด้านความสำคัญขององค์ประกอบในแต่ละตัวแปร พบว่า 1) ตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน มีค่าสัมประสิทธิ์

น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 3 อยู่ระหว่าง 0.635-0.874 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว โดยตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานมากที่สุด คือ ทักษะด้านไอซีที ($\beta = 0.874$) รองลงมา คือ ความรู้ด้านไอซีที ($\beta = 0.706$) และเจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที ($\beta = 0.635$) ตามลำดับ 2) ตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 3 อยู่ระหว่าง 0.667-0.879 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว โดยตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานมากที่สุด คือ การใช้ในการเรียนรู้ ($\beta = 0.879$) รองลงมา คือ การใช้สื่อสารและบันเทิง ($\beta = 0.830$) และการเข้าถึงไอซีที ($\beta = 0.667$) ตามลำดับ และ 3) ตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียน ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 2 ตัว มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว โดยตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานมากที่สุด คือ กลวิธีทางปัญญา ($\beta = 0.922$) รองลงมา คือ การกำกับตนเอง ($\beta = 0.625$) ตามลำดับ

ในระดับห้องเรียน มีตัวแปรที่ศึกษาในโมเดลทั้งหมด 6 ตัวแปร เป็นตัวแปรที่เกิดจากการรวมค่าตัวแปร (aggregate) จากตัวแปรระดับนักเรียน จำนวน 3 ตัวแปร ได้แก่ สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน และการกำกับตนเองในการเรียน และตัวแปรที่เกิดจากการเก็บข้อมูลตัวอย่างระดับห้องเรียน 3 ตัวแปร ได้แก่ สมรรถนะไอซีทีของครู การใช้ไอซีทีของครู และการสนับสนุนด้านไอซีที เมื่อพิจารณาความสำคัญขององค์ประกอบแต่ละตัวแปรสังเกตได้ในโมเดล พบว่า 1) ตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 3 อยู่ระหว่าง 0.880-0.993 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว โดยตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานมากที่สุด คือ ทักษะด้านไอซีที ($\beta = 0.993$) รองลงมา คือ ความรู้ด้านไอซีที ($\beta = 0.963$) และเจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที ($\beta = 0.880$) ตามลำดับ 2) ตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 3 อยู่ระหว่าง 0.892-0.98 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว โดยตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานมากที่สุด คือ การใช้ในการเรียนรู้ ($\beta = 0.980$) รองลงมา คือ การใช้สื่อสารและบันเทิง ($\beta = 0.941$) และการเข้าถึงไอซีที ($\beta = 0.892$) ตามลำดับ และ 3) ตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียน ค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 2 ตัว มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว โดยตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน

มากที่สุด คือ กลวิธีทางปัญญา ($\beta = 0.997$) รองลงมา คือ การกำกับตนเอง (SRG) ($\beta = 0.970$) ตามลำดับ 4) ตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของครู มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 3 อยู่ระหว่าง 0.556-0.979 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว โดยตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานมากที่สุด คือ ทักษะด้านไอซีที ($\beta = 0.979$) รองลงมา คือ ความรู้ด้านไอซีที ($\beta = 0.890$) และเจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที ($\beta = 0.556$) ตามลำดับ 5) ตัวแปรการใช้ไอซีทีของครู มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 3 อยู่ระหว่าง 0.888-0.946 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว โดยตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานมากที่สุด คือ การใช้สื่อสารและบันเทิง ($\beta = 0.946$) รองลงมา คือ การใช้ในพัฒนาตนเอง ($\beta = 0.919$) และการใช้ในการจัดการเรียนการสอน ($\beta = 0.888$) ตามลำดับ และ 6) ตัวแปรการสนับสนุนด้านไอซีที มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (β) ของตัวแปรสังเกตได้ทั้ง 3 อยู่ระหว่าง 0.780-0.897 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกตัว โดยตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์น้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานมากที่สุด คือ ด้านโครงสร้างพื้นฐาน ($\beta = 0.897$) รองลงมา คือ ด้านการพัฒนาใช้ในพัฒนาสมรรถนะไอซีที ($\beta = 0.865$) และด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุน ($\beta = 0.780$) ตามลำดับ

ความสามารถในการอธิบายความผันแปรของตัวแปรสังเกตได้ในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

เมื่อพิจารณาค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R-Square) ของสมการโครงสร้างของตัวแปรตามและตัวแปรส่งผ่าน ในระดับนักเรียน ได้แก่ สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน พบว่า ตัวแปรทำนายหรือปัจจัยเชิงสาเหตุด้านการกำกับตนเองในการเรียน และการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียนสามารถอธิบายความผันแปรของตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนได้ร้อยละ 78.40 ($R^2=0.784$) ในระดับห้องเรียน ได้แก่ ตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($R^2=0.946$) การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($R^2=0.126$) สมรรถนะไอซีทีของครู ($R^2=0.797$) และ การใช้ไอซีทีของครู ($R^2=0.483$) พบว่า การกำกับตนเองในการเรียน การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน การสนับสนุนด้านไอซีที การใช้ไอซีทีของครู และสมรรถนะไอซีทีของครูร่วมกันอธิบายความผันแปรของตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนได้ถึงร้อยละ 94.60 ($R^2=0.946$) ตัวแปรทำนายการสนับสนุนด้านไอซีที การใช้ไอซีทีของครู และสมรรถนะไอซีทีของครูร่วมกันอธิบายความผันแปรของตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ได้ถึงร้อยละ 12.60 ($R^2=0.126$) การสนับสนุนด้านไอซีทีอธิบายความผันแปรของตัวแปรการใช้ไอซีทีของครูได้ร้อยละ 48.30 ($R^2=0.483$) ตัวแปรทำนายการสนับสนุน

ด้านไอซีที และ การใช้ไอซีทีของครูร่วมกันอธิบายความผันแปรของตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของครู ได้ร้อยละ 79.7 ($R^2=0.797$) รายละเอียดดังตารางที่ 4.32

ขนาดอิทธิพลของตัวแปรในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

1. ในระดับนักเรียน เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของตัวแปรต้นหรือตัวแปรทำนายระดับนักเรียนทั้ง 2 ตัวแปรที่ส่งผลต่อตัวแปรตามสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_w$) พบว่า

1.1 การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($SUSE_w$) มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_w$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ ($\beta= 0.250$) แสดงว่าถ้านักเรียนมีโอกาสได้เข้าถึงและใช้ไอซีทีในระดับมาก มีแนวโน้มที่จะมีสมรรถนะไอซีทีในระดับสูง

1.2 การกำกับตนเองในการเรียน ($SSRG_w$) มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_w$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ ($\beta=0.668$) แสดงว่าถ้านักเรียนมีการกำกับตนเองในการเรียนในระดับมาก มีแนวโน้มที่จะมีสมรรถนะไอซีทีในระดับสูง

สรุปได้ว่าตัวแปรต้นในระดับนักเรียนที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน และ การกำกับตนเองในการเรียน โดยมีอิทธิพลทางตรงในทางบวก และตัวแปรต้นในระดับนักเรียนสามารถอธิบายความผันแปรของสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนได้ร้อยละ 78.40 ($R^2=.784$)

2. ในระดับห้องเรียน เมื่อพิจารณาขนาดอิทธิพลของตัวแปรต้นหรือตัวแปรทำนายระดับห้องเรียนทั้ง 5 ตัวแปรที่ส่งผลต่อตัวแปรตามสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_g$) พบว่า

2.1 การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($SUSE_g$) มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_g$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ ($\beta= 0.455$) แสดงว่าถ้านักเรียนในห้องเรียนมีโอกาสได้เข้าถึงและใช้ไอซีทีในระดับมาก มีแนวโน้มที่จะมีสมรรถนะไอซีทีในระดับสูงตามไปด้วย

2.2 การกำกับตนเองในการเรียน ($SSRG_g$) มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_g$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ ($\beta= 0.545$) แสดงว่าถ้านักเรียนในห้องมีการกำกับตนเองในการเรียนในระดับมาก มีแนวโน้มที่จะมีสมรรถนะไอซีทีในระดับสูงตามไปด้วย

2.3 การสนับสนุนด้านไอซีที(TSUP_g) มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (SICT_g) อย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ -0.064 ($\beta = -0.064$) และมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE_g) การใช้ไอซีทีของครู(TUSE_g) และสมรรถนะไอซีทีของครู(TICT_g) โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.184 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ -0.04 และ -0.011 อย่างไม่มีนัยสำคัญตามลำดับ แสดงว่าถ้าโรงเรียนมีการสนับสนุนด้านไอซีทีแล้วส่งเสริมให้นักเรียนได้มีโอกาสได้เข้าถึงและใช้ไอซีทีที่มีแนวโน้มที่นักเรียนในห้องนั้นจะมีสมรรถนะไอซีทีในระดับสูง

2.4 การใช้ไอซีทีของครู(TUSE_g) มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (SICT_g) อย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ -0.066 และมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE_g) และสมรรถนะไอซีทีของครู(TICT_g) โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -0.038 และ 0.083 ตามลำดับ อย่างไม่มีนัยสำคัญ

2.5 สมรรถนะไอซีทีของครู (TICT_g) อิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (SICT_g) อย่างไม่มีนัยสำคัญ โดยมีขนาดอิทธิพลทางตรงเท่ากับ 0.085 และมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE_g) โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.003 อย่างไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่าการที่ครูมีสมรรถนะไอซีทีสูงนักเรียนในห้องเรียนนั้นมีแนวโน้มจะมีสมรรถนะไอซีทีสูงตามไปด้วยอย่างไม่มีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่าตัวแปรต้นในระดับห้องเรียนที่มีอิทธิพลต่อสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ได้แก่ การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน และการกำกับตนเองในการเรียน โดยมีอิทธิพลทางตรงในทางบวก และการสนับสนุนด้านไอซีทีที่มีอิทธิพลทางอ้อมผ่านการเข้าถึงและใช้ไอซีทีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และตัวแปรต้นในระดับห้องเรียนสามารถอธิบายความผันแปรของสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนได้ร้อยละ 94.60 ($R^2 = .946$)

3.อิทธิพลของตัวแปรต้นระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่น เมื่อพิจารณาถึงอิทธิพลของตัวแปรต้นในระดับห้องเรียนที่ส่งผลต่อตัวแปรอื่นๆ ในโมเดล พบว่า

3.1 การสนับสนุนด้านไอซีที(TSUP_g) มีอิทธิพลทางตรงต่อสมรรถนะไอซีทีของครู(TICT_g) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีขนาดอิทธิพลเท่ากับ -0.125 และมีอิทธิพลทางอ้อมผ่านการไอซีทีของครู (STUSE_g) โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.678 แสดงว่าถ้าครูได้รับการสนับสนุนด้านไอซีทีระดับมากอาจส่งผลให้ครูมีสมรรถนะไอซีทีในระดับต่ำ แต่ถ้ามีการสนับสนุนด้านไอซีทีและครูได้ใช้ไอซีทีในระดับสูงมีแนวโน้มที่ครูจะมีสมรรถนะไอซีทีสูงตามไปด้วย

3.2 การสนับสนุนด้านไอซีที (TSUP_๑) มีอิทธิพลทางตรงต่อการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE_๑) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.121 แสดงว่าถ้ามีการสนับสนุนด้านไอซีทีในระดับสูงมีแนวโน้มที่นักเรียนในห้องเรียนนั้นจะมีโอกาสในการเข้าถึงและใช้ไอซีทีสูงขึ้นตามไปด้วย

3.3 การสนับสนุนด้านไอซีที (TSUP_๑) มีอิทธิพลทางตรงต่อการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE_๑) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีขนาดอิทธิพลเท่ากับ 0.695 แสดงว่าถ้ามีการสนับสนุนด้านไอซีทีในระดับสูงมีแนวโน้มที่ครูจะใช้ไอซีทีสูงขึ้นตามไปด้วย

ตารางที่ 4.32 ผลการตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

ตัวแปร	ICC	ระดับนักเรียน(within)				ระดับห้องเรียน(between)			
		β	SE	t	R ²	β	SE	t	R ²
สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน					0.784				0.946
1. ความรู้ด้านไอซีที	0.229	0.706	0.023	31.094**	0.498	0.963	0.011	85.708**	0.927
2. ทักษะด้านไอซีที	0.262	0.874	0.022	39.529**	0.764	0.993	0.001	1196.868**	0.985
3. เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที	0.179	0.635	0.020	32.369**	0.403	0.880	0.022	39.624**	0.775
การเข้าถึงและใช้ไอซีที									0.126
1. การเข้าถึงไอซีที	0.213	0.667	0.016	41.149**	0.445	0.892	0.026	34.498**	0.796
2. การใช้ในการเรียนรู้อ	0.211	0.879	0.016	53.653**	0.772	0.980	0.009	112.828**	0.961
3. การใช้สื่อสารและบันเทิง	0.236	0.830	0.017	48.725**	0.688	0.941	0.012	79.152**	0.885
การกำกับตนเองในการเรียน									
1. กลวิธีทางปัญญา	0.222	0.922	0.009	105.058**	0.850	0.997	0.006	159.475**	0.993
2. การกำกับตนเอง	0.113	0.625	0.010	60.257**	0.390	0.970	0.017	57.908**	0.940
สมรรถนะไอซีทีของครู									0.797
1. ความรู้ด้านไอซีที						0.890	0.026	33.717**	0.793
2. ทักษะด้านไอซีที						0.979	0.003	367.286**	0.958
3. เจตคติและจริยธรรมด้านไอซีที						0.556	0.060	9.306**	0.309
การใช้ไอซีทีของครู									0.483
1. การใช้จัดการเรียนการสอน						0.888	0.019	47.148**	0.788
2. การใช้สื่อสารและบันเทิง						0.946	0.013	75.573**	0.896
3. การใช้พัฒนาตนเอง						0.919	0.021	44.478**	0.845

ตัวแปร	ICC	ระดับนักเรียน(within)				ระดับห้องเรียน(between)			
		β	SE	t	R ²	β	SE	t	R ²
การสนับสนุนด้านไอซีที									
1. ด้านโครงสร้างพื้นฐาน						0.897	0.040	22.430**	0.804
2. ด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุน						0.780	0.042	18.369**	0.608
3. ด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีที						0.865	0.044	19.628**	0.748
เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับห้องเรียน					เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรระดับนักเรียน				
SICT _B	1.000					SICT _W	SUSE _W	SSRG _W	
SUSE _B	0.961	1.000				1.000	0.874	0.823	SICT _W
SSRG _B	0.964	0.970	1.000				1.000	0.800	SUSE _W
TICT _B	0.169	0.156	0.196	1.000				1.000	SSRG _W
TUSE _B	0.192	0.204	0.246	0.888	1.000				
TSUP _B	0.290	0.351	0.354	0.553	0.695	1.000			
	SICT _B	SUSE _B	SSRG _B	TICT _B	TUSE _B	TSUP _B			

หมายเหตุ : * p < .05, ** p < .01 ; จำนวนกลุ่ม (cluster) = 194 , ขนาดเฉลี่ยของกลุ่ม (average cluster size)=25.696

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมของตัวแปรในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์อิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมของตัวแปรในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับนำเสนอผลการวิจัยจำแนกเป็นโมเดลการวิจัยระดับนักเรียนและระดับห้องเรียน โดยนำเสนอขนาดอิทธิพลทางตรง ทางอ้อมและอิทธิพลรวม รายละเอียดดังนี้

4.1 โมเดลระดับนักเรียน

เมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE_W) และตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียน (SSRG_W) ที่ส่งผลต่อตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (SICT_W) พบว่าการกำกับตนเองในการเรียนมีอิทธิพลรวมสูงสุด เท่ากับ 0.668 โดยเป็นอิทธิพลทางตรงเท่านั้น และการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียนมีอิทธิพลรวม เท่ากับ 0.250 โดยเป็นเพียงอิทธิพลทางตรงเท่านั้น

4.2 โมเดลระดับห้องเรียน

เมื่อพิจารณาอิทธิพลของตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($SUSE_p$) ตัวแปรการกำกับตนเองในการเรียน ($SSRG_p$) ตัวแปรการสนับสนุนด้านไอซีที ($TSUP_p$) ตัวแปรการใช้ไอซีทีของครู ($TUSE_p$) และตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของครู ($TICT_p$) ที่ส่งผลต่อตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_p$) พบว่า

การกำกับตนเองในการเรียน ($SSRG_p$) มีอิทธิพลรวมสูงสุด เท่ากับ 0.545 โดยเป็นอิทธิพลทางตรงเท่านั้น รองลงมาได้แก่ การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($SUSE_p$) มีอิทธิพลรวม เท่ากับ 0.455 ซึ่งมีเพียงอิทธิพลทางตรงเท่านั้น

การสนับสนุนด้านไอซีที ($TSUP_p$) มีอิทธิพลรวม เท่ากับ 0.064 โดยเป็นอิทธิพลทางตรง เท่ากับ -0.064 และเป็นอิทธิพลทางอ้อมผ่านการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($SUSE_p$) มากที่สุดเท่ากับ 0.184 รองลงมาได้แก่อิทธิพลทางอ้อมผ่านสมรรถนะไอซีทีของครู ($TICT_p$) เท่ากับ -0.011 และอิทธิพลทางอ้อมผ่านการใช้ไอซีทีของครู ($TUSE_p$) เท่ากับ -0.046

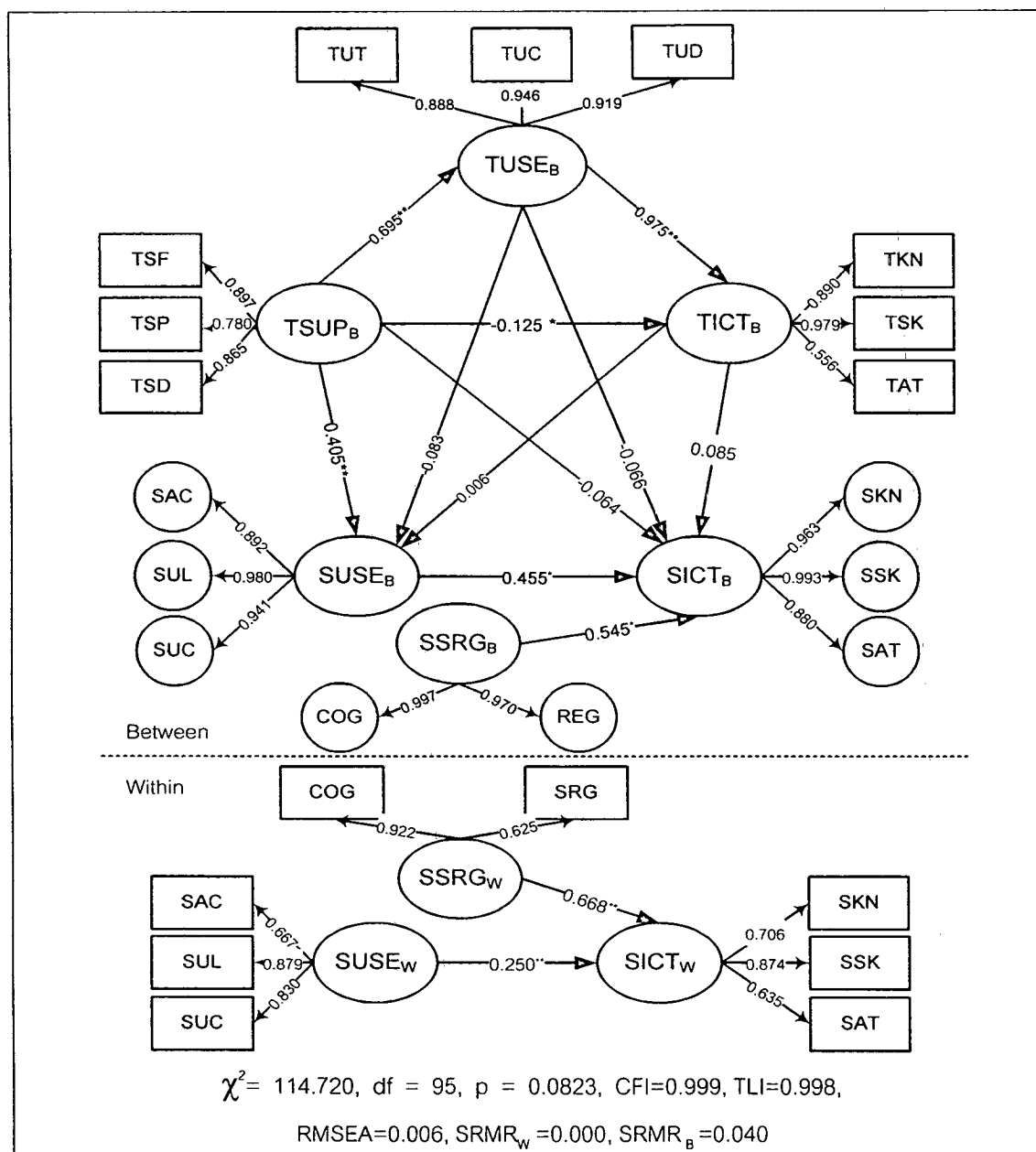
สมรรถนะไอซีทีของครู ($TICT_p$) มีอิทธิพลรวมเท่ากับ 0.088 โดยเป็นอิทธิพลทางตรงเท่ากับ 0.085 และเป็นอิทธิพลทางอ้อมผ่านการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($SUSE_p$) เท่ากับ 0.003

การใช้ไอซีทีของครู ($TUSE_p$) มีอิทธิพลรวม เท่ากับ -0.032 โดยเป็นอิทธิพลทางตรง เท่ากับ -0.066 และเป็นอิทธิพลทางอ้อมผ่านสมรรถนะไอซีทีของครู ($TICT_p$) มากที่สุดเท่ากับ 0.083 รองลงมาได้แก่อิทธิพลทางอ้อมผ่านการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($SUSE_p$) เท่ากับ -0.038 รายละเอียดดังตารางที่ 4.33 และภาพที่ 4.2

ตารางที่ 4.33 ค่าสถิติวิเคราะห์อิทธิพลภายในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

เส้นทางอิทธิพล(path)	อิทธิพลทางตรง (DE)	อิทธิพลทางอ้อม (IE)	ผลรวมอิทธิพล (TE)			
ระดับนักเรียน(within)						
SUSE _w → SICT _w	0.250** (0.051)	-	0.250**			
SSRG _w → SICT _w	0.668** (0.059)	-	0.668**			
ระดับห้องเรียน(between)						
SUSE _b → SICT _b	0.455 [·] (0.220)	-	0.455 [·]			
SSRG _b → SICT _b	0.545 [·] (0.217)	-	0.545 [·]			
TSUP _b → SICT _b	-0.064	0.128	0.064			
1)TSUP _b → SICT _b	-0.064 (0.053)					
2)TSUP _b → SUSE _b → SICT _b	-	0.184 [·] (0.063)				
3)TSUP _b → TUSE _b → SICT _b	-	-0.046 (0.036)				
4)TSUP _b → TICT _b → SICT _b	-	-0.011(0.006)				
TUSE _b → SICT _b	-0.066	0.034	-0.032			
1)TUSE _b → SICT _b	-0.066 (0.080)	-				
2)TUSE _b → SUSE _b → SICT _b	-	-0.038(0.038)				
3)TUSE _b → TICT _b → SICT _b	-	0.083(0.042)				
TICT _b → SICT _b	0.085	0.003	0.088			
1)TICT _b → SICT _b	0.085 (0.058)	-				
2)TICT _b → SUSE _b → SICT _b	-	0.003(0.029)				
เมทริกซ์สหสัมพันธ์	SICT	SUSE	SSRG	TICT	TUSE	TSUP
สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (SICT)	1.000					
การเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE)	0.961	1.000				
การกำกับตนเองในการเรียน (SSRG)	0.964	0.970	1.000			
สมรรถนะไอซีทีของครู (TICT)	0.169	0.156	0.196	1.000		
การใช้ไอซีทีของครู (TUSE)	0.192	0.204	0.246	0.888	1.000	
การสนับสนุนด้านไอซีที (TSUP)	0.290	0.351	0.354	0.553	0.695	1.000

หมายเหตุ : *p < .05, **p < .01; ค่าขนาดอิทธิพลแสดงในรูปสัมประสิทธิ์การถดถอยมาตรฐาน (β) ; เลขในวงเล็บ ()=SE



ภาพที่ 4.2 ผลการตรวจสอบความตรงของโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

ตอนที่ 5 ผลการทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านที่ถูกลำกับในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

ผลการวิจัยในส่วนนี้เป็นการทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านที่ถูกลำกับในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนโดยมีขั้นตอนในการทดสอบที่สำคัญ 2 ขั้นตอน (Kiersch, 2012) คือ 1) การทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับ

สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน เพื่อตรวจสอบว่าโมเดลการวิจัยมีอิทธิพลการส่งผ่านหรือไม่ เมื่อพบว่าในโมเดลมีอิทธิพลการส่งผ่านจึงดำเนินการทดสอบขั้นที่ 2 ต่อไป 2) การทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านที่ถูกกำกับในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนโดยการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าไคสแควร์ รายละเอียดดังนี้

5.1 การทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

เมื่อพิจารณาโมเดลการวิจัย พบว่าโมเดลการวิจัยระดับห้องเรียนเท่านั้นที่สามารถเกิดอิทธิพลการส่งผ่านได้ ผู้วิจัยจึงพิจารณาและตรวจสอบอิทธิพลการส่งผ่านในระดับห้องเรียนของ 3 ตัวแปรได้แก่ ตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($SUSE_B$) การใช้ไอซีทีของครู ($TUSE_B$) และสมรรถนะไอซีทีของครู ($TICT_B$) ในทั้งหมด 6 เส้นทาง ผลการทดสอบอิทธิพลการส่งผ่าน ดังนี้

เส้นทางที่ 1 การทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านของตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($SUSE_B$) ระหว่างตัวแปรการสนับสนุนด้านไอซีที ($TSUP_B$) ไปยังตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_B$) พบว่า มีอิทธิพลทางอ้อมในรูปสัมประสิทธิ์อิทธิพล (unstandardized beta coefficient) เท่ากับ 0.184 ซึ่งขนาดอิทธิพลทางอ้อมแตกต่างจากศูนย์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเป็นไปตามสมมติฐานการเกิดอิทธิพลการส่งผ่าน

เส้นทางที่ 2 การทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านของตัวแปรการใช้ไอซีทีของครู ($TUSE_B$) ระหว่างตัวแปรการสนับสนุนด้านไอซีที ($TSUP_B$) ไปยังตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_B$) พบว่า มีอิทธิพลทางอ้อมในรูปสัมประสิทธิ์อิทธิพล (unstandardized beta coefficient) เท่ากับ -0.046 ซึ่งขนาดอิทธิพลทางอ้อมแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและไม่เป็นไปตามสมมติฐานการเกิดอิทธิพลการส่งผ่าน

เส้นทางที่ 3 การทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านของตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของครู ($TICT_B$) ระหว่างตัวแปรการสนับสนุนด้านไอซีที ($TSUP_B$) ไปยังตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_B$) พบว่า มีอิทธิพลทางอ้อมในรูปสัมประสิทธิ์อิทธิพล (unstandardized beta coefficient) เท่ากับ -0.011 ซึ่งขนาดอิทธิพลทางอ้อมแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและไม่เป็นไปตามสมมติฐานการเกิดอิทธิพลการส่งผ่าน

เส้นทางที่ 4 การทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านของตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($SUSE_B$) ระหว่างตัวแปรการใช้ไอซีทีของครู ($TUSE_B$) ไปยังตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_B$) พบว่า มีอิทธิพลทางอ้อมในรูปสัมประสิทธิ์อิทธิพล (unstandardized

beta coefficient) เท่ากับ -0.038 ซึ่งขนาดอิทธิพลทางอ้อมแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและไม่เป็นไปตามสมมติฐานการเกิดอิทธิพลการส่งผ่าน

เส้นทางที่ 5 การทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านของตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของครู (TICT_g) ระหว่างตัวแปรการใช้ไอซีทีของครู (TUSE_g) ไปยังตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (SICT_g) พบว่า มีอิทธิพลทางอ้อมในรูปสัมประสิทธิ์อิทธิพล (unstandardized beta coefficient) เท่ากับ 0.083 ซึ่งขนาดอิทธิพลทางอ้อมแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและไม่เป็นไปตามสมมติฐานการเกิดอิทธิพลการส่งผ่าน

เส้นทางที่ 6 การทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านของตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE_g) ระหว่างตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของครู (TICT_g) ไปยังตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (SICT_g) พบว่า มีอิทธิพลทางอ้อมในรูปสัมประสิทธิ์อิทธิพล (unstandardized beta coefficient) เท่ากับ 0.003 ซึ่งขนาดอิทธิพลทางอ้อมแตกต่างจากศูนย์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและไม่เป็นไปตามสมมติฐานการเกิดอิทธิพลการส่งผ่าน

ผลการทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านทั้ง 6 เส้นทาง พบว่า มีอิทธิพลการส่งผ่านเพียง 1 เส้นทาง และสรุปได้ว่าโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนมีอิทธิพลการส่งผ่านของตัวแปรการสนับสนุนด้านไอซีที (TSUP_g) ผ่านตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE_g) ไปยังตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (SICT_g) ดังตารางที่ 4.34

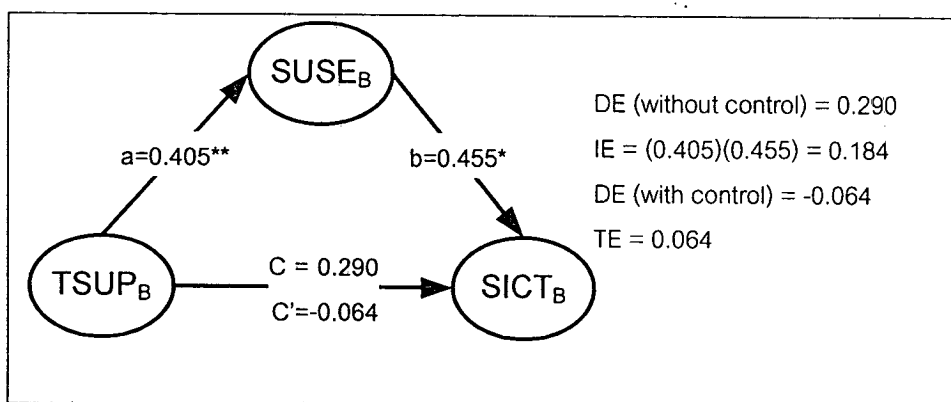
ตารางที่ 4.34 การทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (โมเดลระดับห้องเรียน)

เส้นทางอิทธิพล	เส้นทาง	เส้นทาง	เส้นทาง	อิทธิพลรวม (TE)	อิทธิพลทางอ้อม (IE)	p-value	95%CI lower-upper 5%
	a	b	c				
1) TSUP _g → SUSE _g → SICT _g	0.405**	0.455*	0.290	0.064	0.184	0.045	[0.018, 0.225]
รูปแบบส่งผ่านแบบ 2-1-1	(0.095)	(0.220)			(0.063)		
2) TSUP _g → TUSE _g → SICT _g	0.695**	-0.066	0.290	0.064	-0.046	0.406	[-0.090, 0.030]
รูปแบบส่งผ่านแบบ 2-2-1	(0.051)	(0.080)			(0.036)		
3) TSUP _g → TICT _g → SICT _g	-0.125*	0.085	0.290	0.064	-0.011	0.216	[-0.016, 0.002]
รูปแบบส่งผ่านแบบ 2-2-1	(0.060)	(0.058)			90.006)		
4) TUSE _g → SUSE _g → SICT _g	-0.083	0.455*	0.192	-0.032	-0.038	0.456	[-0.091, 0.034]
รูปแบบส่งผ่านแบบ 2-1-1	(0.105)	(0.220)			(0.038)		

เส้นทางอิทธิพล	เส้นทาง a	เส้นทาง b	เส้นทาง c	อิทธิพล รวม (TE)	อิทธิพล ทางอ้อม (IE)	p-value	95%CI lower-upper 5%
5) TUSE _b → TICT _b → SICT _b รูปแบบส่งผ่านแบบ 2-2-1	0.975** (0.051)	0.085 (0.058)	0.192	-0.032	0.083 (0.042)	0.135	[-0.006, 0.130]
6) TICT _b → SUSE _b → SICT _b รูปแบบส่งผ่านแบบ 2-1-1	0.006 (0.085)	0.455* (0.220)	0.169	0.543	0.003 (0.029)	0.941	[-0.046, 0.050]

หมายเหตุ: *p < .05, **p < .01; เส้นทาง a คืออิทธิพลของตัวแปรทำนายที่มีต่อตัวแปรส่งผ่าน; เส้นทาง b คืออิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านที่มีต่อตัวแปรผล (outcome variable); เส้นทาง c คืออิทธิพลของตัวแปรทำนายที่มีต่อตัวแปรผลเมื่อไม่ได้ควบคุมอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่าน; มีอิทธิพลการส่งผ่านเมื่ออิทธิพลทางอ้อม(indirect effect) มีนัยสำคัญทางสถิติ; มีอิทธิพลการส่งผ่านแบบสมบูรณ์เมื่ออิทธิพลทางอ้อม(indirect effect) และ เส้นทาง c มีนัยสำคัญทางสถิติ และ เส้นทาง c' ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผู้วิจัยศึกษาบทบาทการส่งผ่านของตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียนในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ด้วยการตรวจสอบอิทธิพลจากตัวแปรต้น การสนับสนุนด้านไอซีที (TSUP_b) ไปยังตัวแปรตาม สมรรถนะไอซีทีของนักเรียน (SICT_b) จากเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในตารางที่ 4.32 เพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างการสนับสนุนด้านไอซีทีกับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนเมื่อไม่ถูกควบคุมด้วยตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน (SUSE_b) พบว่า อิทธิพลทางตรงจากการสนับสนุนด้านไอซีทีไปยังสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 0.290 (เส้นทาง c) จากนั้นพิจารณาการประมาณค่าในโมเดลตามกรอบแนวคิดการวิจัยที่มีตัวแปรตัวแปรส่งผ่านเพื่อพิจารณาค่าอิทธิพลจากการสนับสนุนด้านไอซีทีไปยังสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนโดยมีตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียนเป็นตัวแปรส่งผ่าน พบว่า อิทธิพลทางตรงจากการสนับสนุนด้านไอซีทีไปยังสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ 0.405 (เส้นทาง a) อิทธิพลจากการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียนไปยังสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ 0.455 (เส้นทาง b) และมีอิทธิพลทางอ้อมเท่ากับ 0.184 (เส้นทาง a*b) และอิทธิพลทางตรงจากการสนับสนุนด้านไอซีทีไปยังสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนเมื่อถูกควบคุมด้วยตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียนไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีค่าอิทธิพลทางตรงเท่ากับ -0.064 (เส้นทาง c') แสดงว่าตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียนมีบทบาทการส่งผ่านแบบสมบูรณ์ (full mediation) ดังภาพที่ 4.3



ภาพที่ 4.3 โมเดลอิทธิพลการส่งผ่านแบบสมบูรณ์ในโมเดลวิจัย

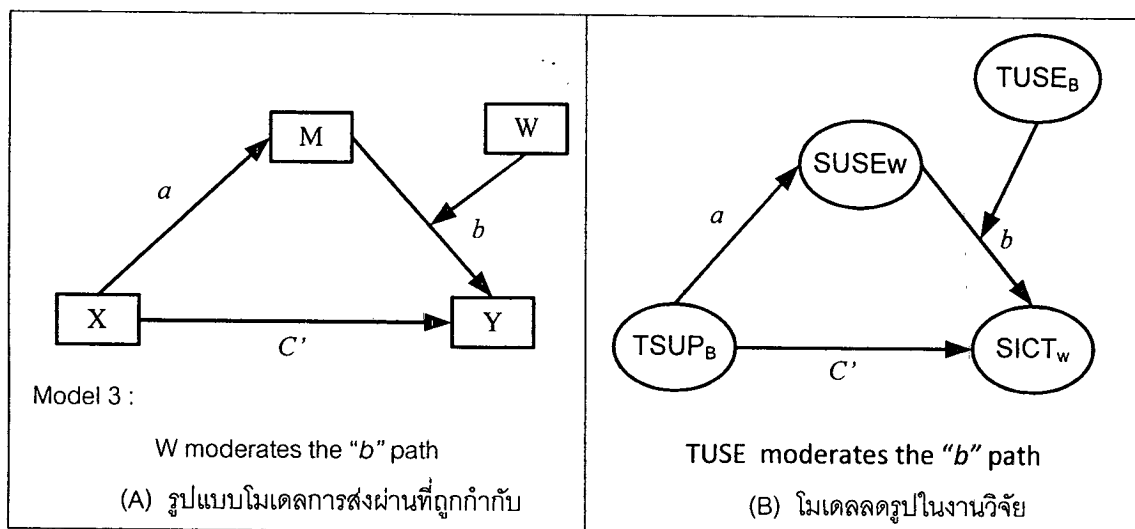
จากการทดสอบพบว่ามีเพียงเส้นทางเดียวที่มีอิทธิพลการส่งผ่าน ซึ่งตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน($SUSE_B$) เป็นตัวแปรส่งผ่านแบบสมบูรณ์ของเส้นทางนี้ ผู้วิจัยจึงดำเนินการทดสอบในขั้นต่อไป

5.2 การทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านที่ถูกกำกับในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

จากผลการตรวจสอบอิทธิพลการส่งผ่านในโมเดลหลักในการวิจัย และจากการศึกษารูปแบบโมเดลการวิจัยที่มีการส่งผ่านที่ถูกกำกับจากบทความและงานวิจัย ของ Hayes (2013) ; Preacher, Rucker and Hayes(2007) และ Little et al.(2007) พบว่าโมเดลในงานวิจัยที่สามารถเกิดอิทธิพลการส่งผ่านที่ถูกกำกับได้นั้นตรงกับรูปแบบโมเดลการส่งผ่านที่ถูกกำกับรูปแบบที่ 3 คือ ตัวแปรกำกับมีอิทธิพลกำกับต่ออิทธิพลการส่งผ่านของตัวแปรต้นผ่านตัวแปรส่งผ่านไปยังตัวแปรตาม โดยมีอิทธิพลกำกับต่อเส้นอิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านไปยังตัวแปรตาม ดังภาพที่ 4.2

ผู้วิจัยจึงลดรูปโมเดลเพื่อศึกษาเฉพาะตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับที่มีการส่งผ่านที่ถูกกำกับในรูปแบบโมเดลที่ 3 เท่านั้น โดยมีตัวแปรที่ศึกษาในโมเดล ดังนี้ ตัวแปรต้น คือ ตัวแปรการสนับสนุนด้านไอซีที ตัวแปรตาม คือ ตัวแปรสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ($SICT_B$) ตัวแปรส่งผ่านคือ ตัวแปรการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน ($SUSE_B$) และตัวแปรกำกับ

คือตัวแปรการใช้ไอซีทีของครู (TUSE_g) เป็นตัวแปรที่ส่งผลกระทบต่ออิทธิพลของตัวแปรส่งผ่านการเข้าถึง และใช้ไอซีทีของนักเรียนที่ส่งผลต่อสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ดังภาพที่ 4.4



ภาพที่ 4.4 รูปแบบโมเดลอิทธิพลการส่งผ่านที่ถูุกำกับรูปแบบที่ 3

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อทดสอบอิทธิพลของตัวแปรปรับในโมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับที่ส่งผลต่ออิทธิพลการส่งผ่านในโมเดล ใช้วิธีการทดสอบของ Muthen ซึ่งเป็นวิธีการที่ใช้ในการทดสอบอิทธิพลการกำกับในงานวิจัยของ ฅมรัตน์ ศิริภาพ(2555) และใช้ในการทดสอบอิทธิพลการส่งผ่านที่ถูุกำกับในงานวิจัยของ Kiersch (2012) โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) กำหนดให้โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับที่มีการส่งผ่านเป็นโมเดลสมมติฐานหลัก (H0) และกำหนดให้โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับที่มีการส่งผ่านที่ถูุกำกับเป็นโมเดลสมมติฐานแย้ง (H1) โดยโปรแกรม Mplus 2) ประเมินค่าความสอดคล้องของโมเดลสมมติฐานหลัก และสมมติฐานแย้ง 3) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าสถิติที่ได้จากการประมาณค่าความสอดคล้องของโมเดลทั้งสอง ด้วยการคำนวณหาค่าผลต่างไคสแควร์ (TRd)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ค่าผลต่างไคสแควร์ (TRd) มีค่าเท่ากับ 0.755 ที่ผลต่างองศาอิสระ(df) เท่ากับ 1 ให้ค่า p-value = .50 (มากกว่า.05) ซึ่งสอดคล้องกับค่า Deviance ที่มีค่า 0.678 ที่ผลต่างองศาอิสระ(df) เท่ากับ 1 ให้ค่า p-value = .50 (มากกว่า.05) แสดงให้เห็นว่าโมเดลทั้งสองมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

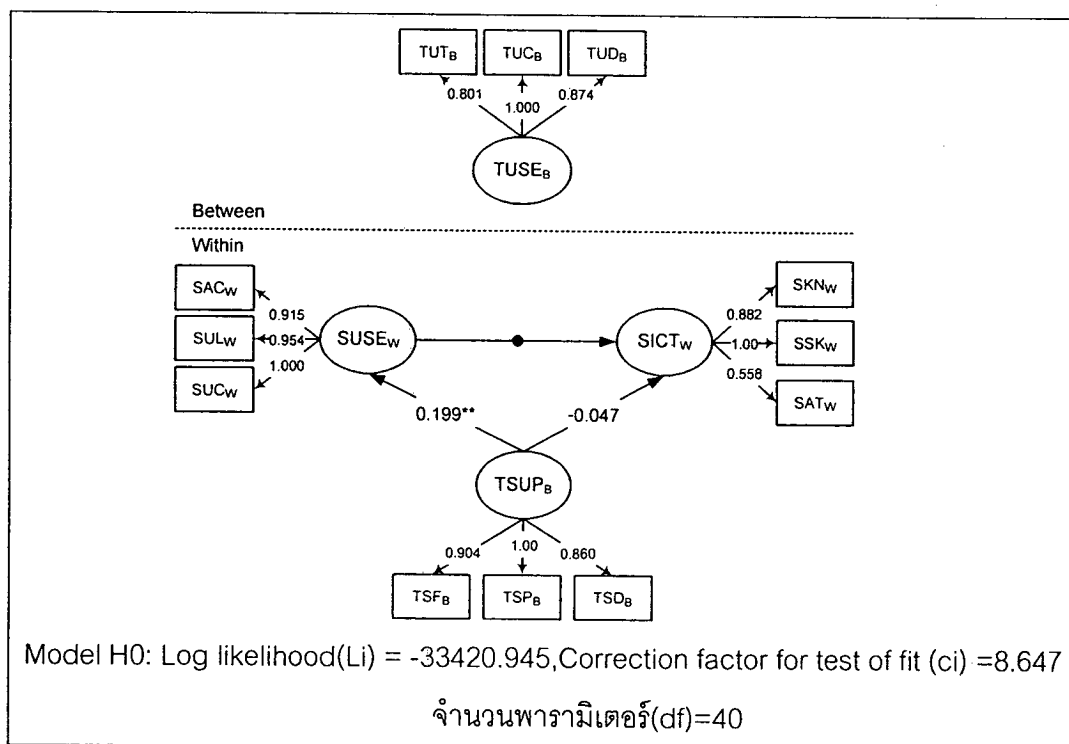
สรุปได้ว่า โมเดลสมการโครงสร้างพหุระดับสมรรถนะไอซีทีที่เป็นโมเดลที่มีอิทธิพลการส่งผ่านที่ไม่มีอิทธิพลการกำกับ รายละเอียดดังตารางที่ 4.54 และภาพที่ 4.5 และ 4.6

ตารางที่ 4.35 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าสถิติเพื่อทดสอบอิทธิพลกำกับในโมเดลส่งผ่าน

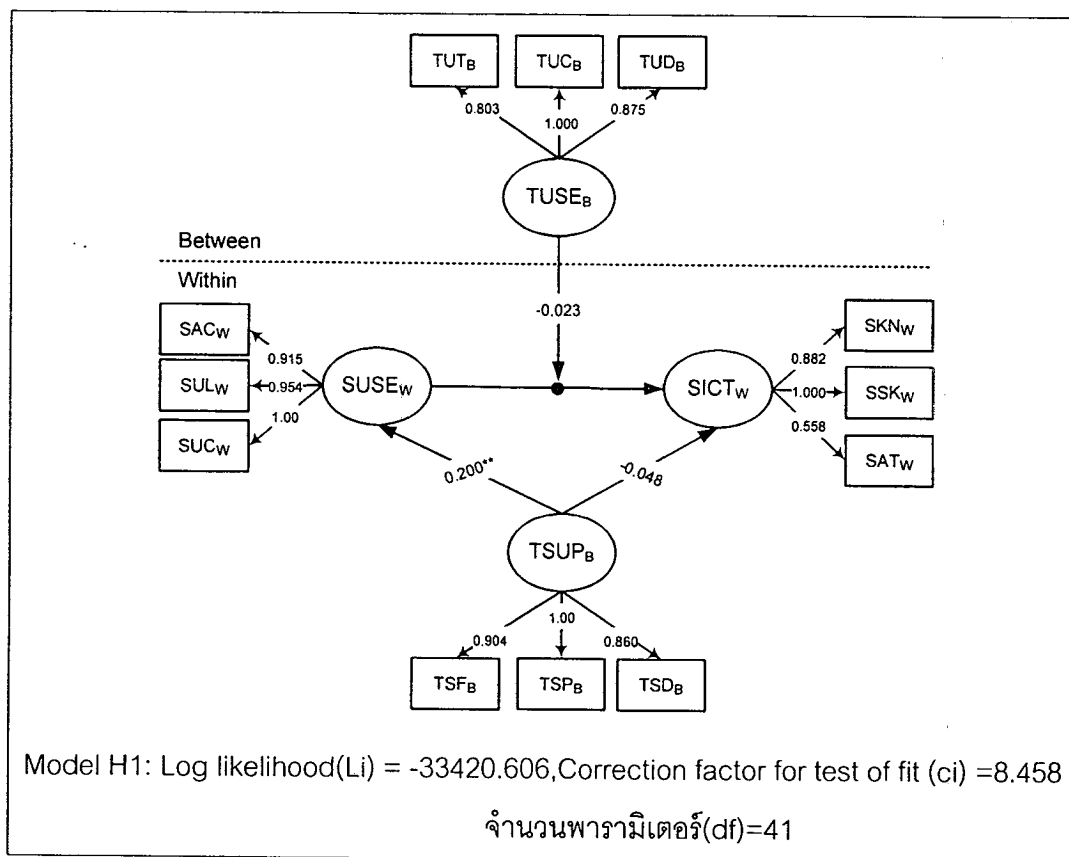
โมเดล/ค่าสถิติ	H0:โมเดลการส่งผ่าน	H1:โมเดลการส่งผ่านที่ถูกกำกับ
Log likelihood(Li)	-33420.945	-33420.606
Correction factor for test of fit (ci)	8.647	8.458
จำนวนพารามิเตอร์(df)	40	41
cd		0.898
TRd		0.755
Deviance		0.678

หมายเหตุ: H0: โมเดลสมการโครงสร้างพระระดับที่มีการส่งผ่าน

H1:โมเดลสมการโครงสร้างพระระดับที่มีการส่งผ่านที่ถูกกำกับ



ภาพที่ 4.5 โมเดล H0 :โมเดลการส่งผ่าน



ภาพที่ 4.6 โมเดล H1: โมเดลการส่งผ่านที่ถูกกำกับ

ตอนที่ 6 ผลการวิเคราะห์แนวทางการพัฒนาสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน

ผลการวิจัยในส่วนนี้เป็นข้อมูลเกี่ยวกับแนวปฏิบัติ ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการพัฒนาสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนที่ได้มาจากการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการสัมภาษณ์ การสังเกต การสนทนากลุ่มย่อย (focus group) จากตัวอย่างในระดับนักเรียนและห้องเรียน ในโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านไอซีที 2 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนกรณีศึกษาที่ 1 เป็นโรงเรียนที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นโรงเรียนต้นแบบการใช้ไอซีทีเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ และ โรงเรียนกรณีศึกษาที่ 2 เป็นโรงเรียนต้นแบบผู้นำไอซีทีสู่สากลและโรงเรียนที่นักเรียนมีผลงานเชิงประจักษ์ทางด้านไอซีทีในระดับประเทศ

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลจากตัวอย่างที่เป็นครูในโรงเรียนกรณีศึกษาฯ ละ 5 คน ซึ่งเป็นครูผู้สอนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นใน 5 กลุ่มสาระหลัก ได้แก่ การงานอาชีพและเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สังคมศึกษา และภาษาอังกฤษ และจากตัวอย่าง ที่เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนกรณีศึกษาที่มีการปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านไอซีทีโรงเรียนละ 10 คน ทั้งนักเรียนกลุ่มเก่งและปานกลาง ที่สนใจและยินดีให้ข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์และ

การสนทนากลุ่มย่อยเพื่อให้ข้อมูลที่ได้รับสะท้อนความเป็นจริงมากที่สุด เก็บข้อมูลจากตัวอย่าง ทั้งกลุ่มครูและนักเรียนกลุ่มละ 2 ครั้ง โดยครั้งที่ 1 เป็นการเก็บข้อมูลเบื้องต้นในประเด็นต่างๆ ครั้งที่ 2 เป็นการเก็บข้อมูลเพื่อสรุปแนวทางการปฏิบัติเพื่อพัฒนาสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ที่เจาะลึกในตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัยเชิงปริมาณในระยะที่ 1 ที่พบว่ามียุทธวิธีพลต่อสมรรถนะ ไอซีทีของนักเรียน

จากการสังเกต สัมภาษณ์และสนทนากลุ่มนักเรียนและครู และข้อมูลเชิงประจักษ์ที่พบ ในโรงเรียนกรณีศึกษาที่มีการปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านไอซีที สามารถสรุปสิ่งที่พบและแนวทางในการ พัฒนาสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนได้ 3 แนวทางสำคัญ ดังนี้

1. แนวทางการพัฒนาสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนสำหรับโรงเรียน

โรงเรียนควรพัฒนาสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนตามแนวทางต่อไปนี้ 1) โรงเรียนควรจัดทำ โครงการสนับสนุนด้านไอซีทีที่จำเป็นต่อการจัดการเรียนการสอน ในด้านโครงสร้างพื้นฐาน ครูผู้สอน บุคลากรฝ่ายสนับสนุน มีโครงการส่งเสริมและพัฒนาบุคลากรด้านไอซีทีที่มีการติดตาม ประเมินผลอย่างต่อเนื่อง 2) มีกลยุทธ์สร้างแรงจูงใจให้ครูและนักเรียนได้ใช้ไอซีทีเพื่อพัฒนา ศักยภาพสู่ความเป็นเลิศ 3) เปิดหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเน้นการปฏิบัติเพื่อเพิ่มทักษะขั้นสูง เปิด ชุมนุม ชมรม และค่ายพัฒนาศักยภาพที่มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถด้านไอซีทีขั้นสูง 4) สร้าง เครือข่ายการเรียนรู้กับหน่วยงานภายนอกเพื่อขอความร่วมมือในการให้ความรู้และให้การ สนับสนุนด้านไอซีที 5) ประสานขอความร่วมมือกับผู้ปกครองและครอบครัวให้การสนับสนุน กำกับติดตามและควบคุมการใช้ไอซีทีของนักเรียน รายละเอียดของแต่ละประเด็นย่อยดังนี้

1.1 การสนับสนุนด้านไอซีทีของโรงเรียน

จากการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากตัวอย่างในโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่เป็นเลิศด้าน ไอซีทีด้วยการ พบว่าส่วนใหญ่มีความคิดเห็นตรงกันว่า การสนับสนุนของโรงเรียนในด้านโครงสร้าง พื้นฐานทางเทคโนโลยี ด้านการสนับสนุนบุคลากรฝ่ายสนับสนุนด้านไอซีที และการส่งเสริม สนับสนุนด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีทีมีส่วนสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน โดยโรงเรียน 1) ควรมีการสนับสนุนด้านโครงสร้างพื้นฐานด้านไอซีที ทั้งอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และ เทคโนโลยี โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โปรแกรมเฉพาะวิชาหรือกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ และ เครือข่ายอินเทอร์เน็ตความเร็วสูง โดยจัดให้มีสื่อ สไลด์ และอุปกรณ์เทคโนโลยีต่างๆ อย่างเพียงพอ ควรมีศูนย์การเรียนรู้ด้วยไอซีทีกระจายในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยในศูนย์การเรียนรู้จะต้องมี อุปกรณ์และโปรแกรมเฉพาะของกลุ่มสาระนั้นๆ ให้นักเรียนได้มีโอกาสได้เข้าถึงและใช้ไอซีทีในการ เรียนรู้ และมีศูนย์การเรียนรู้ไอซีทีสำหรับบริการนักเรียนและครู พร้อมทั้งควรมีครูผู้สอนที่เพียงพอ

มีครูผู้ช่วยและเจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการให้ความช่วยเหลือด้านเทคนิค 2) ควรมีการสนับสนุนด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุนด้านไอซีทีที่ทำหน้าที่ดูแลระบบ ซ่อมบำรุงและแก้ไขปัญหา ด้านไอซีทีที่แก่ครู และนักเรียน เพื่อเป็นการสร้างโอกาสในการเข้าถึงและใช้ไอซีทีที่แก่ครูและนักเรียน เพื่อให้ครูและนักเรียนได้ใช้มากขึ้น บ่อยขึ้นจนเกิดสมรรถนะไอซีที และ 3) ควรพัฒนาบุคลากรด้าน ไอซีทีด้วยการให้ความรู้ จัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ ดังคำกล่าวต่อไปนี้

“...โรงเรียนมีการพัฒนาห้องเรียนให้เป็นห้องเรียนไฮเทคที่มีอุปกรณ์ด้านไอซีทีครบและพร้อมใช้ งานเพื่อใช้เรียนรู้ในรายวิชาต่างๆครบทุกห้องเรียนโดยโรงเรียนของเรามีห้องเรียนไฮเทคทั้งหมด 30 ห้องเรียน กระจายอยู่ทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ทุกอาคารเรียน...”

กรณีศึกษาที่ 1

“...โรงเรียนจัดแหล่งเรียนรู้ ในโรงเรียน ให้ครู-นักเรียน และแม้แต่ผู้ปกครอง มีโอกาสใช้ คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตนอกเวลาเรียน และในวันเสาร์โดย จัดทำห้องสมุดดิจิทัล และ ห้อง Resource Center ที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ รวมกันประมาณ 100 เครื่อง และมีโครงการ จัดแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเองด้านไอซีทีเพิ่มมากขึ้น นอกเหนือจากที่ห้องสมุดออนไลน์ และห้อง Resource Center ในปี 2556 ได้เพิ่มห้องเรียนเครือข่ายไร้พรมแดน 1 ห้อง ที่ใช้ Tablet-PC ในการสืบค้นข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ตเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ และจัดทำห้องเรียนมาตรฐานที่มี Notebook ต่อเชื่อมกับ Projector และอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้เรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ ให้ครบทุก ห้องเรียน (โครงการต่อเนื่องปีละ 5-10 ห้องเรียน)...”

กรณีศึกษาที่ 2

“...การสนับสนุนด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุน โรงเรียนมีบุคลากรด้านไอซีทีที่เพียงพอ มีบุคลากรด้านไอซีทีทั้งสิ้น 14 คน เป็นครูประจำการ 8 คนครูอัตราจ้าง 3 คน และเจ้าหน้าที่ ดูแลคอมพิวเตอร์ 3 คน ทำหน้าที่ดูแลและให้ความช่วยเหลือด้านไอซีทีแก่ครูผู้สอน...”

กรณีศึกษาที่ 2

“...ส่งเสริมให้ครูทุกกลุ่มสาระเข้าอบรมพัฒนาตนเองด้านไอซีทีอยู่เสมอ จัดอบรมพัฒนาด้าน ไอซีที เช่น การอบรมสร้างสื่อการเรียนการสอนด้วย Captivate การสร้างเว็บไซต์ การใช้ คอมพิวเตอร์เบื้องต้น โปรแกรม Power point ฯลฯ โดยผู้บริหารให้ความสำคัญและพัฒนา ศักยภาพของครูผู้สอนตลอดเวลา หลังจัดอบรมการใช้ไอซีทีแก่บุคลากรในโรงเรียนมีการกำกับ ติดตามผลการดำเนินการด้วยการให้ครูส่งแผนการจัดการเรียนรู้ และสื่อแก่ฝ่ายวิชาการ...”

กรณีศึกษาที่ 1

“...ด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีทีที่ ทำโครงการพัฒนาทักษะการใช้และผลิตสื่อนวัตกรรมทางการศึกษา จัดอบรมการใช้ไอซีทีที่แก่บุคลากรในโรงเรียน โดยจัดกลุ่มครูเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นครูจ้างกับครูบรรจุใหม่อายุไม่เกิน 30 ปี เป็นกลุ่มที่ต้องการพัฒนาส่วน กลุ่มที่ 2 เป็นครูอาวุโสอายุเกิน 50 ปี ไม่ต้องการรับการพัฒนา ดังนั้นในการพัฒนาดำเนินการโดยจัดอบรมร่วมกันเฉพาะเรื่องที่สำคัญจำเป็นต้องทำให้รู้และนำไปใช้ในโรงเรียน เช่น การใช้ Book Mark ในการบันทึกคะแนนนักเรียน...”

กรณีศึกษาที่ 2

1.2 มีกลยุทธ์สร้างแรงจูงใจให้ครูและนักเรียนได้ใช้ไอซีทีเพื่อพัฒนาศักยภาพสู่ความเป็นเลิศ

จากการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านไอซีที พบว่าทั้งสองโรงเรียนมีกลยุทธ์ในการส่งเสริมสนับสนุนให้ครูและนักเรียนใช้ไอซีที ดังนี้

1) กลยุทธ์สำหรับส่งเสริมสนับสนุนครู โรงเรียนส่งเสริมสนับสนุนให้มีการประกวดการสร้างสื่อการเรียนการสอนและนวัตกรรมทางการศึกษาภายในโรงเรียน เพื่อกระตุ้นให้ครูได้ใช้ไอซีทีในการจัดการเรียนการสอนและบูรณาการสู่สาระการเรียนรู้ของตนเอง อีกทั้งครูจะต้องถ่ายทอดความรู้ความสามารถในการใช้ไอซีทีเฉพาะสาขาวิชานั้นให้แก่ นักเรียนเพื่อให้นักเรียนได้ใช้ในการเรียนรู้ เช่น โปรแกรม GSP

2) กลยุทธ์สำหรับการส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนใช้ไอซีทีให้มากขึ้นและใช้เพื่อการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเอง โรงเรียนจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้มีการแข่งขันและประกวดผลงานที่เกิดจากการใช้ไอซีทีในรูปแบบต่างๆ ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้งในระดับชั้นเรียน ระดับโรงเรียน ระดับประเทศและระดับนานาชาติเพื่อเป็นแรงกระตุ้น แรงขับ และผลักดันให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพและสมรรถนะของตนเองสู่ความเป็นเลิศ และมีการประกาศชื่นชม (promote) เพื่อเป็นแบบอย่างแก่นักเรียนคนอื่นๆ เป็นการสร้างแรงจูงใจแก่นักเรียน ดังคำกล่าวต่อไปนี้

“...ส่งเสริมให้ครูมีการใช้ สื่อ ไอซีที ในการเรียนการสอน และให้ครูส่งสื่อการสอนเข้าประกวดแข่งขัน มีการทดสอบการใช้ ไอซีที ของครูในการเรียนการสอน รวมทั้งส่งนักเรียนร่วมการประกวดแข่งขัน กิจกรรมทักษะต่าง ๆ ด้าน ไอซีที ทั้งในระดับโรงเรียน ระดับเขต เช่นการแข่งขันในงานศิลปหัตถกรรม เป็นต้น ...”

กรณีศึกษาที่ 1

“...ส่งเสริมและจัดการประกวดการสร้างสื่อการสอนด้าน ไอซีที เฉพาะครูกลุ่มแรก ใช้โล่รางวัล และเกียรติบัตรเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีกิจกรรม ส่งเสริมการประกวด โครงการและการแข่งขันทักษะคอมพิวเตอร์ สู่มাত্রฐานสากล และกิจกรรม พัฒนาทักษะด้าน คอมพิวเตอร์ สูโอลิมปิก โดยโรงเรียนของเรามีกิจกรรมการแข่งขันทางด้านไอซีทีที่ประสบความสำเร็จหลายรายการ เช่น การเขียนโปรแกรมบังคับหุ่นยนต์ที่ได้รับรางวัลในระดับนานาชาติ ...”

กรณีศึกษาที่ 2

1.3 เปิดหลักสูตรรายวิชาเพิ่มเติมเน้นการปฏิบัติเพื่อเพิ่มทักษะขั้นสูง เปิดชุมชน ชมรม และค่ายพัฒนาศักยภาพที่มุ่งเน้นการพัฒนาความสามารถด้านไอซีทีขั้นสูง

จากการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านไอซีที พบว่า โรงเรียนควรจัดหลักสูตรรายวิชาเสริมเพิ่มเติมจากรายวิชาพื้นฐานในรายวิชาที่สามารถนำไปใช้ได้ ในชีวิตประจำวัน และเป็นรายวิชาที่นักเรียนให้ความสนใจ นอกจากนี้ควรมีการจัดสอนเพิ่มเติม รายวิชาคอมพิวเตอร์นอกเวลาเรียนตามความสมัครใจ และส่งเสริมศักยภาพนักเรียนด้านไอซีที ด้วยการเปิดกิจกรรมชุมนุมและชมรม จัดกิจกรรมเข้าค่ายคอมพิวเตอร์เพื่อส่งเสริมและพัฒนา ศักยภาพขั้นสูงให้พร้อมในการแข่งขันระดับสากล ดังคำกล่าวต่อไปนี้

“...ปรับเปลี่ยนโครงสร้างรายวิชาสาระพื้นฐาน กลุ่มงานอาชีพและเทคโนโลยี รายวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ ระดับชั้น ม.ต้น ทั้ง 3 ปี สอดแทรกทักษะด้านคอมพิวเตอร์ที่มีจัดแข่งขัน ในงานศิลปหัตถกรรมนักเรียนลงไป ด้วยการคงเนื้อหาตามมาตรฐานในสาระพื้นฐานไว้แต่ใช้ เวลาในการเรียนรู้ให้รวดเร็วขึ้น เวลาที่เหลือนำมาจัดสอนวิชาเพิ่มเติมเกี่ยวกับโปรแกรมต่างๆ เช่น การใช้โปรแกรมวาดภาพ/ตกแต่งภาพ การสร้าง e-Book การสร้างเกม การออกแบบ ผลิตภัณฑ์ การสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน เป็นต้น จัดสอนเพิ่มเติมรายวิชาคอมพิวเตอร์นอกเวลา เรียน(สอนพิเศษหลังโรงเรียนเลิก) สำหรับนักเรียนระดับชั้น ม.ต้น ตามความสมัครใจ ในเนื้อหาการใช้โปรแกรมวาดภาพ/ตกแต่งภาพ การสร้าง e-Book การสร้างเกม การออกแบบ ผลิตภัณฑ์ การสร้างการ์ตูนแอนิเมชัน เป็นต้น และตั้งชุมนุมคอมพิวเตอร์ มี 2 ชุมนุมย่อย คือ ชุมนุมคอมพิวเตอร์โอลิมปิก และชุมนุมหุ่นยนต์ เพื่อสอนทักษะด้านคอมพิวเตอร์ในระดับที่ สูงขึ้นเพื่อเตรียมความพร้อมในการแข่งขันสู่สากล...”

กรณีศึกษาที่ 2

“...มีกิจกรรมสอนเสริมนอกเวลาเรียนแก่นักเรียนกลุ่มสนใจ เปิดชุมชนสำหรับนักเรียนกลุ่มสนใจและนักเรียนที่ต้องการพัฒนาศักยภาพด้านไอซีทีที่ชั้นสูงรวมถึงมีการฝึกซ้อม ดิวเข้มในทักษะขั้นสูงแก่นักเรียนตัวแทนที่เข้าแข่งขันนอกเวลาเรียน และจัดกิจกรรมเข้าค่าย COM CAP เป็นประจำ...”

กรณีศึกษาที่ 1

1.4 สร้างเครือข่ายการเรียนรู้กับหน่วยงานภายนอกเพื่อขอความร่วมมือในการให้ความรู้และให้การสนับสนุนด้านไอซีที

จากการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านไอซีที พบว่าโรงเรียนควรสร้างเครือข่ายการเรียนรู้ขอความร่วมมือจากหน่วยงานและสถาบันต่างๆ เพื่อขอความร่วมมือในการให้ความรู้ ขอความช่วยเหลือด้านไอซีทีและขอความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่างๆ ของโรงเรียน ดังคำกล่าวต่อไปนี้

“...สร้างเครือข่ายการเรียนรู้กับมหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าพระนครเหนือในการขอความร่วมมือในการจัดอบรมให้ความรู้ด้านไอซีทีแก่ครู และเป็นพี่เลี้ยงด้านไอซีทีของโรงเรียน...”

กรณีศึกษาที่ 1

“...สร้างเครือข่ายการเรียนรู้ เช่น ขอความร่วมมือจากหน่วยงานและสถาบันต่างๆ ในการเป็นกรรมการ หรือ เป็นวิทยากร ให้ความร่วมมือในกิจกรรมต่างๆ ที่ผ่านมาได้รับความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ เช่น เทศบาลนครปากเกร็ด สสวท.สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์ และบริษัทซีพีออลส์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต และมหาวิทยาลัยศรีปทุม เป็นต้น โดยเฉพาะการจัดการแข่งขันทักษะไอซีที ด้านหุ่นยนต์ระดับประเทศที่จัดขึ้นในโรงเรียน...”

กรณีศึกษาที่ 2

1.5 ประสานขอความร่วมมือกับผู้ปกครองและครอบครัวให้การสนับสนุน กำกับติดตามและควบคุมการใช้ไอซีทีของนักเรียน

จากการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพจากโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านไอซีที พบว่ากรณีศึกษามีการสร้างความร่วมมือระหว่างครูกับผู้ปกครองในการส่งเสริมพัฒนาสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนรวมถึงการควบคุมกำกับดูแลการใช้ไอซีทีของนักเรียนให้เกิดประโยชน์สูงสุด จากข้อมูลที่พบเชิงประจักษ์ ดังนั้นการสร้างความร่วมมือและประสานงานกับผู้ปกครองและครอบครัวในการส่งเสริมสนับสนุนและพัฒนาักเรียนด้านสมรรถนะไอซีที โรงเรียน และครูจะต้อง

ประสานงานขอความร่วมมือให้ผู้ปกครองสนับสนุนและจัดหาอุปกรณ์ไอซีทีที่จำเป็นในการเรียนให้นักเรียนได้เข้าถึงและใช้ไอซีทีในการเรียนรู้ที่บ้านพร้อมทั้งมีการควบคุมกำกับติดตามโดยผู้ปกครองและครูผู้สอน ดังคำกล่าวต่อไปนี้

"...เมื่อครูมอบหมายให้นักเรียนทำงานกลุ่มนักเรียนจำเป็นต้องใช้ facebook หรือ skype ในการติดต่อสื่อสารและทำงานร่วมกันกับเพื่อนและต้องปรึกษาครู ครูจึงจำเป็นต้องประสานงานและขอความร่วมมือให้ผู้ปกครองจัดเตรียมอุปกรณ์ ที่ต้องใช้และอนุญาตให้นักเรียนใช้คอมพิวเตอร์และใช้โปรแกรมสนทนาออนไลน์ ที่บ้าน ซึ่งอาจต้องใช้เวลาในการใช้ไอซีทีมากกว่าที่ผู้ปกครองกำหนดและอนุญาตให้นักเรียนใช้ปกติ..."

กรณีศึกษาที่ 2

2. แนวทางการพัฒนาสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนสำหรับครู

ครูกลุ่มกรณีศึกษาส่วนใหญ่มีความคิดเห็นตรงกันว่าวิธีการสอนของครูเป็นวิธีการสำคัญในการพัฒนาสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน เพราะครูมีบทบาทสำคัญในการจัดสภาพแวดล้อมและสร้างแรงกระตุ้นในการเรียนรู้ของนักเรียนด้านไอซีที ดังนั้นแนวทางการพัฒนาสำหรับครู ควรพัฒนาตนเองด้านไอซีทีอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องให้สามารถใช้โปรแกรมในสาขาวิชาของตนเองได้และสามารถใช้ในการจัดการเรียนการสอนและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้โปรแกรมหรืออุปกรณ์ไอซีทีที่เฉพาะสาขาวิชาในวิชาของตนเอง มีการบูรณาการการใช้ไอซีทีกับวิชาของตนเองให้นักเรียนได้ใช้ไอซีทีในการเรียนรู้ที่เหมาะสมและมีจริยธรรมโดยมีการกำกับติดตาม ดังคำกล่าวต่อไปนี้

"...ครูควรได้รับการพัฒนาโดยการอบรมทั้งในและนอกโรงเรียนซึ่งโรงเรียนจะมีการจัดอบรมครูทุก ๆ ปี ตามหลักของโรงเรียนจะมีการอบรม ไอซีที ไม่ต่ำกว่า 1-2 ครั้ง/ปี ที่เคยจัดมา ครูควรผลิตสื่อซึ่งจะได้รับการสนับสนุน ครูจะต้องถ่ายทอดให้เด็กได้จะต้องมีความชำนาญการสอนจะต้องมีการเชื่อมโยงเนื้อหาวิชากับการใช้ไอซีทีโดยการบูรณาการเข้าหากัน..."

ครูวิทยาศาสตร์ 1

"...วิธีสอนของครู การสอนของครูที่มีการบูรณาการให้นักเรียนได้ใช้ไอซีทีส่งผลให้นักเรียนได้ใช้ไอซีที ซึ่งด้านนักเรียนได้ใช้บ่อยๆและฝึกฝนมากพอก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้และเกิดสมรรถนะไอซีที..."

ครูภาษาอังกฤษ 1

"...ครูต้องมีการทุ่มเทให้กับตัวของนักเรียนถ้าเราทำได้เด็กก็ได้ ได้มีการเรียนรู้ไปพร้อมๆ กัน ทั้งครูและเด็กในห้องก็จะมี การสนับสนุนทุกอย่าง ความตั้งใจในการสอน วิธีการสอนแบบบรรยาย และวิธีการสาธิต วิธีการเพื่อนช่วยเพื่อน การสอนทำเว็บไซต์ ทำ 3 มิติ ตามเนื้อหาวิชาเด็กได้ลงมือปฏิบัติเรื่อง ไอซีที จะทำให้เกิดความรู้ความสามารถเมื่อได้ใช้..."

ครูคอมพิวเตอร์ 1

"...ครูควรได้ใช้สื่อการสอนใช้อุปกรณ์ให้มากขึ้น..."

ครูวิทยาศาสตร์ 2

"...พยายามทำให้เด็กเห็น เด็กจะมีการแข่งขันกันเอง สมมุติว่าเพื่อนทำดี ทำสวยก็จะแข่งขันกันเอง เขาจะมีการพัฒนาในรูปแบบใหม่ ๆ เกิดจากตัวนักเรียนเอง..."

ครูภาษาอังกฤษ 2

"...เราจะไม่เน้นให้เด็กต้องเก่ง แต่จะเน้นให้เด็กทำได้ ครูควรมองกระจกให้มาก ๆ แล้วถามตัวเองว่าเราสอนอะไรจะสอนเด็กให้ทำอะไร ควรสอนเนื้อหาวิชาตนเองไม่ใช่สอนการใช้โปรแกรมเพื่อทำงานวิชาตนเอง เพราะนักเรียนจะมีการงาน ที่มากมายจนไม่ได้ความรู้ในวิชานั้น ๆ และไม่ได้เกิดทักษะทางคอมพิวเตอร์..."

ครูคอมพิวเตอร์ 2

3. แนวทางการพัฒนาสมรรถนะไอซีทีของนักเรียนสำหรับนักเรียน

แนวทางการพัฒนาสำหรับนักเรียน นักเรียนให้ความสนใจเรียนในรายวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อให้เกิดความรู้ด้านไอซีทีที่จำเป็นและสามารถนำไปต่อยอดต่อไปได้ ศึกษาค้นคว้าความรู้ใหม่ ๆ และฝึกปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องประกอบกับมีการควบคุมและกำกับตนเองในการเรียนและการใช้ไอซีทีอย่างเหมาะสม อีกทั้งควรเป็นสมาชิกของชุมนุม หรือชมรมด้านไอซีทีเพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองสู่ความเป็นเลิศด้วยการร่วมกิจกรรมการแข่งขันด้านไอซีทีในระดับโรงเรียน ระดับประเทศต่อไป ดังคำกล่าวต่อไปนี้

"...เด็กที่เก่งในเรื่องของ ICT จะต้องมีการเรียนรู้ด้วยตัวเอง สามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้ การควบคุมตัวเองได้มันก็เป็นสิ่งที่ดี จะเป็นเด็กที่เรียนรู้และพัฒนาตัวเองได้ มีความคิดอิสระควบคุมตัวเองได้ ครูคอยชี้แนะ..."

ครูวิทยาศาสตร์ 1

"...ความช่วยเหลือจากโรงเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนให้รู้จักใช้คอมพิวเตอร์ รู้วิธีการใช้ในด้านต่าง ๆ หรือโปรแกรมต่าง ๆ เมื่อเริ่มรู้วิธีการใช้พื้นฐานแล้วก็จะนำไปต่อยอด เช่น การเรียนรู้ด้วยตนเองลองผิดลองถูกด้วยตนเอง..."

นักเรียนคนที่ 1 ในโรงเรียนกรณีศึกษาที่ 2

“...การที่ได้ใช้ไอซีทีในเวลาที่เพียงพอทำให้เราได้ใช้ไอซีทีมากขึ้นทำให้ได้ฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ...”

นักเรียนคนที่ 3 ในโรงเรียนกรณีศึกษาที่ 1

“...ตั้งใจเรียนในวิชาคอมพิวเตอร์เพื่อจะได้รู้จักและมีความรู้และสามารถใช้งาน ในเบื้องต้นได้ จากนั้นจึงฝึกปฏิบัติต่อไป...”

นักเรียนคนที่ 1 ในโรงเรียนกรณีศึกษาที่ 2

“...เรียนให้เข้าใจและหมั่นทำการบ้านคือการเรียนของผม คือการทำ Animation ฉะนั้นมันจะมีทฤษฎีได้ด วาดรูปและอาจใช้การติดต่อสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนหรือหาวิธีทดลองผิดลองถูก และถ้าไม่ได้ถามคุณครู search และเมื่อรู้แล้วต้องทำบ่อยๆ ซึ่งช่วยพัฒนาได้อย่างมาก...”

นักเรียนคนที่ 5 ในโรงเรียนกรณีศึกษาที่ 2

“...ฝึกฝน ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน ใช้ให้สม่ำเสมอ เมื่อใช้อย่างสม่ำเสมอจะทำให้ใช้คล่องและเก่ง การฝึกฝนในสิ่งต่าง ๆ อย่างเช่น การทำ website เขียนโปรแกรม ซึ่งอาจต้องถามผู้รู้ด้วย...”

นักเรียนคนที่ 4 ในโรงเรียนกรณีศึกษาที่ 2

“...ตั้งใจฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอ อย่างต่อเนื่อง บางอย่างก็ต้องลองผิด ลองถูกด้วยตนเอง เราก็จะรู้ว่าวิธีไหนใช้ได้วิธีไหนใช้ไม่ได้ ค้นหาข้อมูลในอินเทอร์เน็ต เกี่ยวกับ สิ่งที่เราอยากรู้เกี่ยวกับ ICT อย่างเช่น อยากรู้วิธีเขียนโค้ดก็จะค้นหาใน Google ได้ แล้วก็นำมาลองทำกับงานเรา ดูว่าวิธีมันใช้ได้ไหม ถ้าไม่ได้ลองหาจากแหล่งอื่นหรือดูจากคลิปใน YouTube...”

นักเรียนคนที่ 1 ในโรงเรียนกรณีศึกษาที่ 1

“...ศึกษาข้อมูลต่างๆ จากทั้งอินเทอร์เน็ต หนังสือ คนรอบข้าง เกี่ยวกับ ICT หัดใช้เป็นประจำ เพื่อพัฒนาความสามารถของตน...”

นักเรียนคนที่ 5 ในโรงเรียนกรณีศึกษาที่ 1

“...ศึกษา ICT ต่างๆ รอบตัว พยายามถามสิ่งที่สงสัยและสนใจจากครูผู้เชี่ยวชาญซึ่งเมื่อมีผู้ให้ความรู้จากปากจะเข้าใจง่ายมากขึ้นจะได้นำความรู้มาใช้เพื่อพัฒนาตนเอง...”

นักเรียนคนที่ 6 ในโรงเรียนกรณีศึกษาที่ 1

“...ศึกษา ค้นคว้าและฝึกฝนด้วยตัวเองจะทำให้ตัวเรานั้นเข้าใจอย่างลึกซึ้งซึ่งโดยการศึกษาจากคู่มือเกี่ยวกับไอซีทีด้วยตนเอง แล้วลองฝึกฝนทำดูหรือหัดสร้างสรรค์อะไรใหม่ๆ ขึ้นมาด้วยตนเอง ส่วนมากจะใช้เวลาในการฝึกหรือลองทำกับตัวเองมากที่สุด เช่นการฝึกใช้ Photoshop ในการตกแต่งภาพเพื่อที่อาจจะเป็นประโยชน์ในอนาคต หรือลองติดต่อ วิดีโอด้วยโปรแกรม Ulead ดู...”

นักเรียนคนที่ 7 ในโรงเรียนกรณีศึกษาที่ 2

“...ตั้งใจเรียนผ่านในห้องเรียน ตรงไหนไม่เข้าใจก็สอบถามจากครู รวมถึงหาข้อมูลมาพูดคุยเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับครูเพื่อให้เรานำไปต่อยอดต่อไปทุกอย่างต้องมีการฝึกฝน ความ

อดทนและการหาข้อมูลเพิ่มเติม เช่น การเขียนโปรแกรมต้องฝึกทำโจทย์ที่หลากหลาย ตั้งโจทย์ใหม่ๆให้กับตัวเอง ถือเป็นสิ่งที่ท้าทายความสามารถ ถ้าหากโจทย์ไหนที่ไม่เข้าใจ ก็ลองสอบถามจากผู้รู้ให้คอยชี้แนะว่ามันน่าจะเป็นแนวไหน แต่ไม่ใช่ให้บอกโดยตรงว่าโปรแกรมเขียนยังไง ต้องฝึกคิดเองก่อนและออกแบบโปรแกรมเอง เพราะอาจจะได้มุมมองใหม่ๆไม่เหมือนคนอื่น และก็เริ่มสนใจในเรื่องนี้มากยิ่งขึ้นจนทำให้สนใจเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ในเรื่องอื่นๆ..”

นักเรียนคนที่ 8 ในโรงเรียนกรณีศึกษาที่ 2

ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยในระยะที่ 2 จากการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพสะท้อนให้เห็นว่าโรงเรียนที่มีการปฏิบัติที่เป็นเลิศด้านไอซีทีที่มีการส่งเสริมสนับสนุนด้านไอซีทีในด้านต่างๆ ทั้งด้านโครงสร้างพื้นฐาน ด้านบุคลากรฝ่ายสนับสนุนและด้านการพัฒนาสมรรถนะไอซีทีที่จึงทำให้ครูและนักเรียนมีสมรรถนะไอซีทีที่ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยในระยะที่ 1 ที่พบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุแบบพหุระดับ โดยพบว่า การสนับสนุนด้านไอซีทีของโรงเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อการเข้าถึงและใช้ไอซีทีของนักเรียน และมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะไอซีทีของนักเรียน ขณะเดียวกัน การสนับสนุนด้านไอซีทีที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการใช้อีซีทีของครูและมีอิทธิพลทางอ้อมต่อสมรรถนะไอซีทีของครู ดังนั้นแนวทางที่จะทำให้ครูและนักเรียนได้รับการพัฒนาสมรรถนะไอซีทีที่สำคัญคือการส่งเสริมสนับสนุนด้านไอซีทีของโรงเรียนในด้านต่างๆ พร้อมทั้งควรมีกิจกรรมในการส่งเสริมกระตุ้นให้ครูได้ใช้อีซีทีเพื่อการจัดการเรียนการสอนและถ่ายทอดความรู้ในการใช้อีซีทีที่มีความเฉพาะเจาะจงในวิชาของตนเองได้ และส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้อีซีทีในการเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเองสู่ความเป็นเลิศ ด้วยการปฏิบัติอย่างเท่าเทียมและเสมอภาคกันในทุกห้องเรียนเพื่อให้นักเรียนทุกคนได้มีโอกาสได้เข้าถึงและใช้อีซีทีเพื่อพัฒนาสมรรถนะของตนเอง