

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยนี้มุ่งศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Model) โดยการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) ของตัวแปรด้านสภาพแวดล้อมภายในครอบครัว ลักษณะของนักเรียน และลักษณะของครู กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 695 คน เป็นนักเรียนชาย 342 คน นักเรียนหญิง 353 คน โดยศึกษาวิเคราะห์แยกเป็นรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ กลุ่มนักเรียนชาย และกลุ่มนักเรียนหญิง

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (ว 203) ฉบับที่ 2 ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ แบบวัดสภาพแวดล้อมภายในครอบครัว ด้านบรรยากาศทางปัญญา และบรรยากาศทางอารมณ์ภายในครอบครัว แบบวัดทัศนคติ แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แบบสำรวจเจตคติในการเรียน แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบความถนัดเชิงเหตุผล คำนวณอุปมาอุปไมย ฉบับภาษาของสำนักทดสอบทางการศึกษา และจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร แบบวัดคุณภาพการสอนของครู และคักลอกระดับคะแนนกลุ่มวิชาสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต จากแบบประเมินผลการเรียน (แบบ ป.05) ส่วนนักเรียนที่ไม่มีแบบประเมินผลการเรียนนี้ที่โรงเรียนก็จะสอบถามระดับคะแนนจากนักเรียนโดยตรง สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ในการสอน ใช้วิธีสอบถามครูที่สอนวิทยาศาสตร์ในห้องเรียนที่เลือกเป็นกลุ่มตัวอย่างถึงจำนวนปีที่สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ของสถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับการวิจัยทางสังคมศาสตร์ ค่ายเทคนิคการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) โดยวิเคราะห์แยกเป็นรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนชาย และกลุ่มนักเรียนหญิง



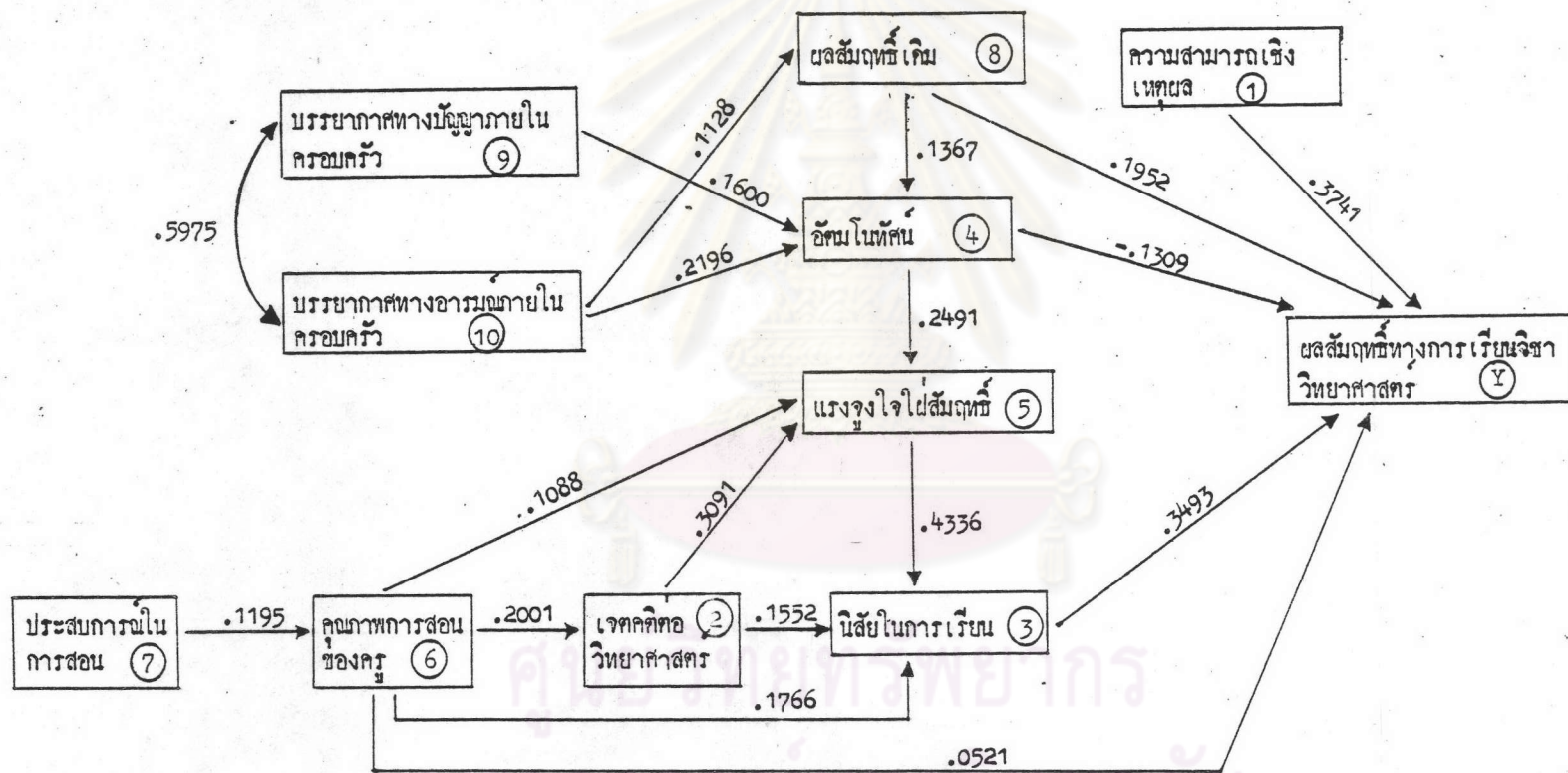
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่สำคัญ มีดังนี้

1. ตัวแปรสาเหตุที่มีความสัมพันธ์เชิงนิรนามกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของ กลุ่มนักเรียนชาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ความสามารถเชิงเหตุผล เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ นิสัยในการเรียน อคติในทัศน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ผลสัมฤทธิ์เดิม คุณภาพการสอนของครู บรรยากาศทางปัญญา และบรรยากาศทางอารมณ์ภายในครอบครัว โดยความสามารถเชิงเหตุผล มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงสุด ($r = 0.4831$) รองลงมาเป็นนิสัยในการเรียน ($r = 0.4482$) และ ผลสัมฤทธิ์เดิม ($r = 0.3241$) ส่วนตัวแปรสาเหตุเกี่ยวกับประสบการณ์ในการสอน ยังไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสนับสนุนว่ามีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

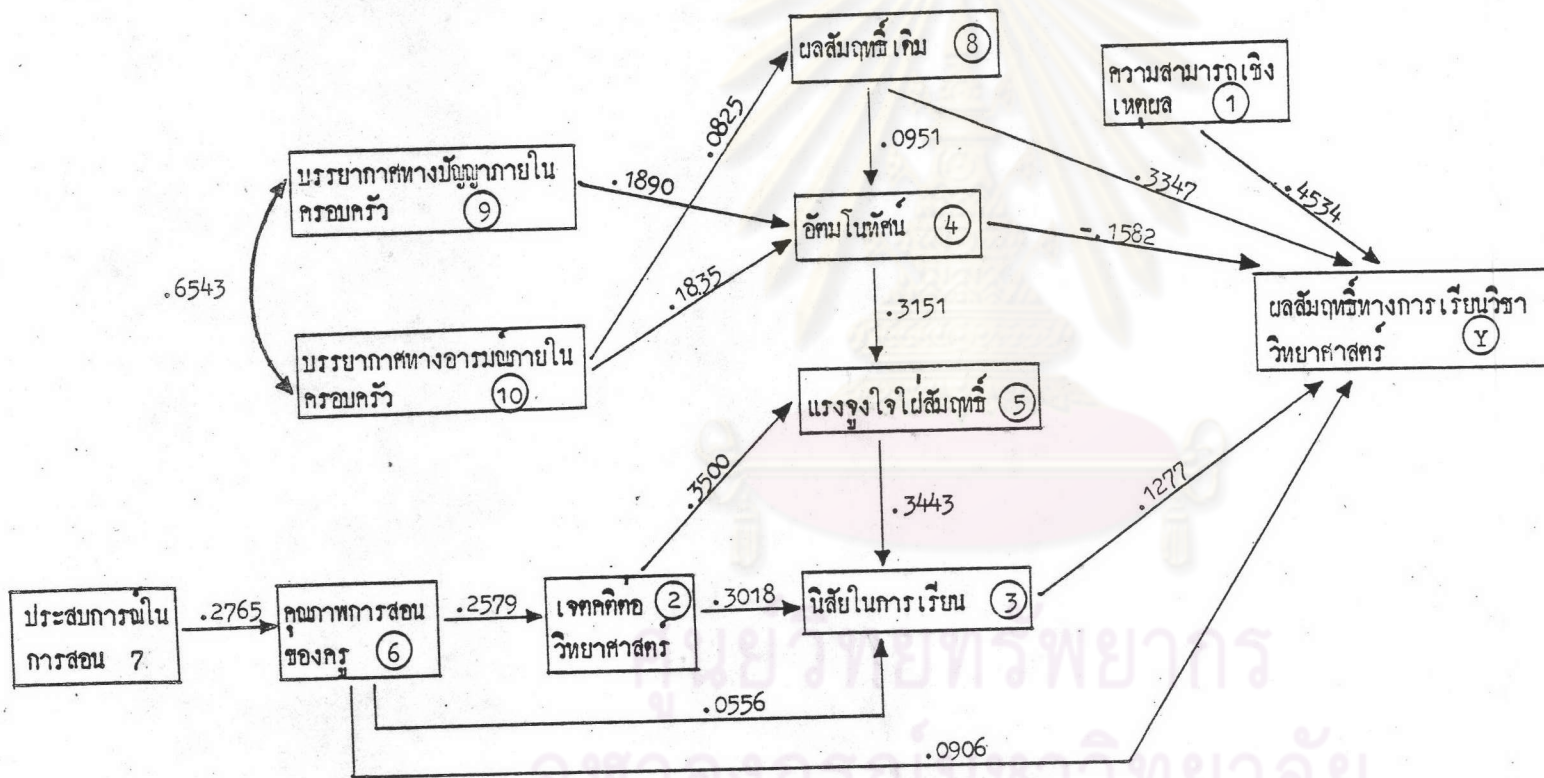
สำหรับตัวแปรสาเหตุที่มีความสัมพันธ์เชิงนิรนามกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มนักเรียนหญิง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ความสามารถเชิงเหตุผล เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ นิสัยในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คุณภาพการสอนของครู ประสบการณ์ในการสอน และผลสัมฤทธิ์เดิม โดยความสามารถเชิงเหตุผล มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงสุด ($r = 0.5329$) รองลงมาคือ ผลสัมฤทธิ์เดิม ($r = 0.4287$) และ ประสบการณ์ในการสอน ($r = 0.1873$) ส่วนตัวแปรสาเหตุเกี่ยวกับทัศนคติ บรรยากาศทางปัญญา และบรรยากาศทางอารมณ์ภายในครอบครัว ยังไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสนับสนุนว่า มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Model) ของตัวแปรด้านสภาพแวดล้อมภายในครอบครัว ลักษณะของนักเรียน และลักษณะของครู กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นรูปแบบที่ได้ปรับปรุงสัมประสิทธิ์เส้นทาง และผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์แล้ว ดังแสดงในแผนภูมิที่ 7 และ 8

แผนภูมิที่ 7 รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนิสิตวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มนักเรียนชาย ที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์



แบบรูปที่ 8 รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มนักเรียนหญิง ที่ผ่านการตรวจสอบความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์



2.1 จากการเปรียบเทียบรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ของกลุ่มนักเรียนชาย และหญิง กับรูปแบบเส้นทางตามสมมุติฐาน จะแตกต่างกัน คือ รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกลุ่มนักเรียนชายนั้น ไม่ปรากฏนัยสำคัญทั้งทางสถิติ และทางปฏิบัติว่า มีผลทางตรงจากบรรยากาศทางปัญญาภายในครอบครัว ไปยังผลสัมฤทธิ์เคมี (P_{89}) จากความสามารถเชิงเหตุผล ไปยังอัตรานัดค้น (P_{41}) จาก เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ไปยังผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ (P_{Y2}) และจากประสบการณ์ในการสอน ไปยังผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ (P_{Y7}) ขณะที่รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของกลุ่มนักเรียนหญิง ไม่ปรากฏนัยสำคัญทั้งทางสถิติ และทางปฏิบัติว่า มีผลทางตรงจากคุณภาพการสอนของครู ไปยังแรงจูงใจไปสัมฤทธิ์ (P_{56}) เพิ่มขึ้นอีกเส้นทางหนึ่งด้วย

2.2 รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี แสดงไว้ในแผนภูมิที่ 7 และ 8 สรุปได้ดังนี้

2.2.1 รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ของกลุ่มนักเรียนชาย ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงเชิงนิมิตสูงสุด จากความสามารถเชิงเหตุผล (ผลทางตรง = .3741) รองลงมา คือ นิสัยในการเรียน ผลสัมฤทธิ์เคมี และ คุณภาพการสอนของครู (ผลทางตรง = .3493 , .1952 และ .0521 ตามลำดับ) ส่วนอัตรานัดค้น มีอิทธิพลทางตรงเชิงนิเสธ ต่อผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ (ผลทางตรง = -.1309)

2.2.2 รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ของกลุ่มนักเรียนหญิง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้รับอิทธิพลทางตรงเชิงนิมิตสูงสุด จากความสามารถเชิงเหตุผล (ผลทางตรง = .4534) รองลงมา คือ ผลสัมฤทธิ์เคมี นิสัยในการเรียน และ คุณภาพการสอนของครู (ผลทางตรง = .3347 , .1277 และ .0906 ตามลำดับ) ส่วนอัตรานัดค้น มีอิทธิพลทางตรงเชิงนิเสธ ต่อผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ (ผลทางตรง = -.1582)

จากการพิจารณารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ของกลุ่มนักเรียนชาย และหญิง พบว่า ตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพล เฉพาะผลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ คือ

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และ ประสิทธิภาพในการสอน

ส่วนบรรยากาศทางปัญญาภายในครอบครัว ซึ่งมีความสัมพันธ์กับ
บรรยากาศทางอารมณ์ ไคส่งผลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ โดยผ่านอัตัมโนทัศน์
ขณะที่ บรรยากาศทางอารมณ์ภายในครอบครัว ซึ่งมีความสัมพันธ์กับบรรยากาศทางปัญญา
ไคส่งผลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ โดยผ่านผลสัมฤทธิ์เคมี

3. ค่าสัมประสิทธิ์ของผล (Effect Coefficients) ซึ่งประกอบด้วย
ผลทางตรง (direct effect) ผลทางอ้อม (indirect effect) และ
ผลรวม (total effect) ของตัวแปรสาเหตุ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เปรียบเทียบกับ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์จากสูตรของ Pearson ตามรูปแบบความสัมพันธ์เชิง
สาเหตุ ของกลุ่มนักเรียนชาย และหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี
ดังสรุปใน ตารางที่ 11

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ค่าสัมประสิทธิ์ของผล (ผลทางตรง ผลทางอ้อม และผลรวม) และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรสาเหตุ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จ้าแนกตามเพศ

ตัวแปรสาเหตุ	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาย					ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิง				
	ความสัมพันธ์ รวมทั้งหมด	ผลรวม	ผลทางตรง	ผลทางอ้อม	ความสัมพันธ์ ที่ไม่ใช่ สาเหตุและผล	ความสัมพันธ์ รวมทั้งหมด	ผลรวม	ผลทางตรง	ผลทางอ้อม	ความสัมพันธ์ ที่ไม่ใช่ สาเหตุและผล
1. ความสามารถเชิงเหตุผล	.4831	.3741	.3741	-	.1090	.5329	.4534	.4534	-	.0795
2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	.1384	.1010	-	.1010	.0374	.1063	.0539	-	.0539	.0524
3. นิสัยในการเรียน	.4482	.3493	.3493	-	.0989	.1413	.1277	.1277	-	.0136
4. อคติในทัศน	.1010	-.0932	-.1309	.0377	.1942	-.0104	-.1443	-.1582	.0139	.1339
5. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์	.2835	.1515	-	.1515	.1320	.1026	.0440	-	.0440	.0586
6. คุณภาพการสอนของครู	.1849	.1505	.0521	.0984	.0344	.1709	.1116	.0906	.0210	.0593
7. ประสิทธิภาพในการสอน	.0553	.0180	-	.0180	.0373	.1873	.0309	-	.0309	.1564
8. ผลสัมฤทธิ์เดิม	.3241	.1825	.1952	-.0127	.1416	.4287	.3210	.3347	-.0137	.1077
9. บรรยากาศทางปัญญาภายในครอบครัว	.1991	-.0149	-	-.0149	.2140	-.0211	-.0273	-	-.0273	.0062
10. บรรยากาศทางอารมณ์ภายในครอบครัว	.1964	.0002	-	.0002	.1962	-.0205	.0001	-	.0001	-.0206

หมายเหตุ: ตัวแปรสาเหตุที่ 9 และ 10. ต่างมีความสัมพันธ์กัน แล้วส่งผลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จากตารางที่ 11 สรุปได้ว่า ปริมาณสัมประสิทธิ์ของผล (Effect Coefficient) จากรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มนักเรียนชาย และหญิง มีความแตกต่างกัน ดังนี้

ในกลุ่มนักเรียนชาย ความสามารถเชิงเหตุผล มีผลรวมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์วิชาศาสตร์ โดยความสามารถเชิงเหตุผล มีผลทางตรงสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์วิชาศาสตร์ (ผลทางตรง = .3741) รองลงมา คือ นิสัยในการเรียน (ผลทางตรง = .3493) และคุณภาพการสอนของครู มีผลทางตรงต่ำสุด (ผลทางตรง = .0521) ส่วนอ้อมโน้ตค้น มีผลทางตรงเชิงนิเสธ (ผลทางตรง = -.1309) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีผลทางอ้อมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์วิชาศาสตร์ (ผลทางอ้อม = .1515) ส่วนบรรยากาศทางอารมณ์ภายในครอบครัว มีผลทางอ้อมต่ำสุด (ผลทางอ้อม = .0002)

ในกลุ่มนักเรียนหญิง ความสามารถเชิงเหตุผล มีผลรวมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์วิชาศาสตร์ โดยความสามารถเชิงเหตุผล มีผลทางตรงสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์วิชาศาสตร์ (ผลทางตรง = .4534) รองลงมา คือ ผลสัมฤทธิ์เดิม (ผลทางตรง = .3347) และคุณภาพการสอนของครู มีผลทางตรงต่ำสุด (ผลทางตรง = .0906) ส่วนอ้อมโน้ตค้น มีผลทางตรงเชิงนิเสธ (ผลทางตรง = -.1582) เจตคติต่อวิชาศาสตร์ มีผลทางอ้อมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์วิชาศาสตร์ (ผลทางอ้อม = .0539) ส่วนบรรยากาศทางอารมณ์ภายในครอบครัว มีผลทางอ้อมต่ำสุด (ผลทางอ้อม = .0001)

ในส่วนของคุณสัมพันธ์ร่วมทั้งหมดระหว่างตัวแปรสาเหตุแต่ละตัวกับผลสัมฤทธิ์วิชาศาสตร์ ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม ประกอบด้วย ส่วนหนึ่งที่เป็นความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ คือ ผลทางตรง ผลทางอ้อม และผลรวม และอีกส่วนหนึ่ง เป็นความสัมพันธ์ที่ไม่ใช่สาเหตุและผล อันเนื่องมาจากความสัมพันธ์ของตัวแปรภายนอก ซึ่งผู้วิจัยไม่ได้นำมาศึกษาในที่นี้

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ ปรากฏว่า รูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มนักเรียนชาย และหญิง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใน จังหวัดสุราษฎร์ธานี นั้น ตัวแปรคุณลักษณะของนักเรียน จะมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อม ต่อผลสัมฤทธิ์วิชาศาสตร์มากที่สุด รองลงมา เป็นลักษณะของครู ส่วนสภาพแวดล้อมภายในครอบครัว มีอิทธิพลทางอ้อมเพียงเล็กน้อยต่อผลสัมฤทธิ์วิชาศาสตร์

ลักษณะของนักเรียน ทั้งกลุ่มนักเรียนชายและหญิง ปรากฏว่า ความสามารถ
 เชิงเหตุผลมีอิทธิพลทางตรง เชิงนิมาน คอผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์สูงสุด อาจเนื่องมาจากการ
 แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะเริ่มจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่สังเกตได้ จากนั้นผู้เรียน
 จะต้องใช้เหตุผลให้ไต่มา ซึ่งข้อสรุปของความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงต่าง ๆ นอกจากนั้นการ
 เรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ความหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการ
 สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มุ่งให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิดหาเหตุผล เพื่อ
 คอบปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนต้องทำการทดลอง เพื่อรวบรวมข้อมูล แล้วนำไปสู่ข้อสรุป
 อันเป็นแนวทางที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ เมื่อเป็นเช่นนี้ ก็ทำให้
 มองเห็นว่า นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่จะศึกษาวิทยาศาสตร์ได้ดี จะต้องใช้ความ
 สามารถในการคิดหาเหตุผลเป็นอย่างมาก จากการศึกษาวิจัยของส.วาสนา ประवालพุกษ์
 และคณะ (2525 : 71-73) เกี่ยวกับ คุณลักษณะของผู้มีปรีชาญาณทางวิทยาศาสตร์ พบว่า
 คุณลักษณะหนึ่ง ก็คือ ความสามารถในการเรียนรู้ได้ดี หรือ สติปัญญาดี ซึ่งส่วนหนึ่งได้พิจารณา
 จาก สมรรถภาพด้านเหตุผล ยิ่งกว่านั้นก็มีการวิจัยที่สนับสนุนว่านักเรียนที่ขาดความเข้าใจ
 ในวิทยาศาสตร์ หรือไม่ประสบความสำเร็จกับการเรียนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน มีส่วนเกี่ยว
 ข้องกับ การที่นักเรียนมีความสามารถเชิงเหตุผลในระดับต่ำ อาทิ การศึกษาของ ชัยสงคราม
 เครือหงส์ (2522 : 64-65) อรุณี เพชรเจริญ (2522 : 26-80) สุชาติ ลีตระกูล
 (2524 : 48-54) โดยเฉพาะ จอห์นสันและบัทส์ (Johnson and Butts 1983 : 357-
 366) ซึ่งศึกษาพบว่า ความสามารถด้านเหตุผล สามารถอธิบายความแปรปรวนของคะแนน
 ผลสัมฤทธิ์ได้ถึง 25%

ตัวแปร เกี่ยวกับลักษณะของนักเรียนที่มีอิทธิพลทางตรง เชิงนิมานคอผลสัมฤทธิ์
 วิทยาศาสตร์ในลำดับรองลงมานั้น ในกลุ่มนักเรียนชาย คือ นิสัยในการเรียน และ
 ผลสัมฤทธิ์เดิม ตามลำดับ ขณะที่ในกลุ่มนักเรียนหญิง จะเป็นผลสัมฤทธิ์เดิม
 และ นิสัยในการเรียน ตามลำดับ

ถ้าพิจารณาถึงนิสัยในการเรียนแล้ว ก็เป็นตัวแปรสาเหตุหนึ่งที่มีความสำคัญต่อ
 ความสำเร็จในการเรียน ดังที่แมคคอกซ์ (Maddox 1963 : 17) ได้ระบุว่า วิธีการเรียน



อย่างมีประสิทธิภาพ มีคุณค่าไม่เพียงแต่เป้าหมายเฉพาะหน้าด้านการเรียนเท่านั้น แต่ยังเป็นนิสัยในการทำงานที่ติดตัวไปตลอดชีวิตด้วย ผู้ที่ประสบความสำเร็จในการเรียน ไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถทางสติปัญญาเพียงอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับความพยายาม และวิธีการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ไม่มีคว้นประกันพรุ่ง มีความรับผิดชอบในตนเอง มีการจัดระบบการเรียนและการทำงาน การวางแผนการเรียนล่วงหน้า ตลอดจนมีทักษะในการเรียน เป็นต้นว่า อ่านหนังสือเรียน การท่องจำบทเรียน การจดบันทึกย่อ การทำรายงานหรือการบ้าน การเตรียมตัวสอบ รวมทั้ง การค้นคว้าคำராประกอบบทเรียน และการใช้อุปกรณ์การเรียนอื่น ๆ นิสัยเหล่านี้ จะช่วยเสริมให้ประสบผลสำเร็จด้านการเรียนยิ่งขึ้น จากรายงานการวิจัยของธีระชัย ปุณฺณโชติ และคณะ (2523 : 86) พบว่า สาเหตุสำคัญที่ทำให้นักเรียนระดับมัธยมศึกษาสอบตกซ้ำชั้น หรือออกกลางคัน ความการรับรู้ของครูประจำชั้น และเพื่อนสนิทร่วมชั้นเรียน ก็คือ ระดับสติปัญญา และวิธีการเรียนรู้นักเรียน ถ้านักเรียนมีสติปัญญาดี และมีวิธีการเรียนรู้ที่ดี เช่น กล้าซักถาม เมื่อเรียนไม่รู้เรื่อง รู้จักทบทวนบทเรียนที่เรียนไปแล้วก็ยอมจะเรียนด้วยความเข้าใจ สามารถตามบทเรียนได้ทัน และสอบได้ในที่สุด และในทางตรงข้าม ถ้าไม่มีวิธีการเรียนที่ถูกต้อง ก็ยอมจะเรียนไม่เข้าใจ ไม่สามารถจะติดตามบทเรียนได้ทัน สอดคล้องกับการศึกษาของ โคแวนซ์ (Kovach 1979 : 249) ซึ่งพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูง จะมีวิธีการเรียนแตกต่างจาก นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่า นอกจากนั้น โทบิน และคาเป (Tobin and Capie 1982 : 113-121) ก็ได้ศึกษาพบว่า อัตราการทำงานด้านการเรียน อาทิ พฤติกรรมความตั้งใจเรียน การรวบรวม และจดบันทึก การตอบคำถาม และการสรุปข้อมูล มีความสัมพันธ์สูงที่สุดกับผลการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ โดยเฉพาะ ความตั้งใจเรียน

สำหรับตัวแปรสาเหตุสำคัญอีกประการหนึ่ง ก็คือ ผลสัมฤทธิ์เดิม ซึ่งเป็นผลการเรียนเดิมในระดับประถมศึกษา อันแสดงถึงประสบการณ์เกี่ยวกับความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการเรียนของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ในการวิจัยนี้ เป็นผลการเรียนเดิมในกลุ่มวิชาเสริมสร้างประสบการณ์ชีวิต ในระดับ ประถมศึกษา ซึ่งประกอบด้วย เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ผสมผสานอยู่ในกลุ่มวิชานี้ด้วย นอกจากนั้น ขรรษชาติของวิชาวิทยาศาสตร์ จะเรียบเรียงจากเรื่องที่ง่าย และเป็นรูปธรรม ไปสู่เรื่องที่ยากกว่า และมีลักษณะเป็นนามธรรม ดังนั้น นักเรียนที่มีพื้นฐานความรู้เดิมทางด้านวิทยาศาสตร์ ก็ยอมจะเรียนในขั้นต่อไปได้

ควยความเข้าใจ และประสมผลสำเร็จ ดังเช่นการศึกษาวิจัยของ ลอร์สัน (Lawson 1983 : 117-129) หรือวอลเบิร์ก และคณะ (Walberg, et al. 1981 : 233 - 249) ที่ศึกษาพบว่า ความสามารถและผลสัมฤทธิ์เคมี เป็นสาเหตุของความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ประมาณ 50%

ในกรณีของอัครมนโฑทัศน์ แม้จะมีความสัมพันธ์เชิงนิมมาน กับผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนชาย หรือมีความสัมพันธ์เชิงนิเสธ ในกลุ่มนักเรียนหญิง ก็ตาม แต่ปรากฏว่า อัครมนโฑทัศน์ มีความสัมพันธ์ทางตรง โดยส่งผลเชิงนิเสธต่อผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แสดงว่า นักเรียนชายหรือหญิง ที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงมัก จะมีความรู้สึกต่อตนเองไปทางคานไม้ดี รู้สึกว่าตนเองขาดความสามารถในการเรียนหรือ มีความวิตกกังวลสูง จากการวิจัยของสงศรี ศรีมุกดา (2511 : 18-20) พบว่าความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จทางการศึกษาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่วนนักเรียนหญิง มีความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเอง ที่สัมพันธ์กับความสำเร็จทางการศึกษาในคานลบ ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ($r = -.42$) การที่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ได้ประเมินความรู้สึกเกี่ยวกับตนเองในคานทั่ว ๆ ไป ต่ำกว่าที่ควรจะเป็น อาจเนื่องมาจากการได้เข้าศึกษาในโรงเรียนที่อยู่ในเขตอำเภอ ซึ่งห่างไกลตัวเมือง มีความพร้อมของวัสดุอุปกรณ์การเรียน ตลอดจนการแข่งขันกันคานการเรียน ค่ากว่าโรงเรียนในเขตเมือง อีกประการหนึ่ง อาจเนื่องมาจากการวัดอัครมนโฑทัศน์ ในการวิจัยนี้ ได้ประเมินอัครมนโฑทัศน์โดยทั่วไปของนักเรียนเกี่ยวกับสติปัญญาและการเรียน พฤติกรรม ความวิตกกังวล ความเป็นคนน่านิยม เป็นต้น จากการศึกษาของนักทฤษฎีคานอัครมนโฑทัศน์ โดยเฉพาะ คือ มาร์ช ปาร์คเกอร์ และบาร์เนส (Marsh, Parker and Barnes 1985 : 425) ได้เสนอแนะว่า อัครมนโฑทัศน์ทางวิชาการ จะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าอัครมนโฑทัศน์ทั่วไป นอกจากนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาใดวิชาหนึ่งก็จะมีความสัมพันธ์กันสูงกับอัครมนโฑทัศน์เกี่ยวกับการเรียนวิชานั้น โดยเฉพาะ และมีความสัมพันธ์ลดลงกับอัครมนโฑทัศน์เกี่ยวกับวิชาอื่น หรือ อัครมนโฑทัศน์ที่ไม่เกี่ยวกับคานวิชาการ ข้อคิดเห็นนี้สอดคล้องกับการวิจัยของ ซองและแฮทตี (Song and Hattie 1984 : 1269-1281) ที่พบว่าอัครมนโฑทัศน์ทางวิชาการ ส่งผลทางตรง ต่อผลสัมฤทธิ์การเรียน มากกว่า

อัครมโนทัศน์อื่น ๆ

อย่างไรก็ตาม ในการวิจัยนี้ สภาพแวดล้อมภายในครอบครัว ได้ส่งผลทางตรงต่ออัครมโนทัศน์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งกลุ่มนักเรียนชายและหญิง โดยที่บรรยากาศทางปัญญา ซึ่งสัมพันธ์กับบรรยากาศทางอารมณ์และส่งผลทางตรงต่ออัครมโนทัศน์ของกลุ่มนักเรียนชาย เท่ากับ 0.1600 ของกลุ่มนักเรียนหญิง เท่ากับ 0.1890 ขณะที่บรรยากาศทางอารมณ์ซึ่งสัมพันธ์กับบรรยากาศทางปัญญาและส่งผลทางตรงต่ออัครมโนทัศน์ ของนักเรียนชาย เท่ากับ 0.2196 ของนักเรียนหญิง เท่ากับ 0.1835 แสดงว่าครอบครัวที่สนับสนุนส่งเสริมด้านการเรียน ให้ความสนใจและค่าปรึกษาด้านการเรียน ทั้งความคาดหวังด้านการเรียนของนักเรียน ตลอดจน ครอบครัวที่มีความสัมพันธ์อันดีต่อกันระหว่างสมาชิก มีการส่งเสริมความเป็นตัวของตัวเอง และความคงเส้นคงวาตามอารมณ์ของพ่อแม่ จะส่งผลต่อความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเอง ขณะเดียวกันบรรยากาศทางปัญญา ซึ่งมีความสัมพันธ์ต่อกันกับบรรยากาศทางอารมณ์นั้นไม่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ มีเพียงผลทางอ้อมเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ สโตน (Stone 1982 : 4374- A) ที่ว่า สภาพแวดล้อมในครอบครัว มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของการเรียนเพียงเล็กน้อย แต่เป็นตัวทำนายอัครมโนทัศน์ได้แรงกว่า

นอกจากนั้น โปสท์เชิลเวท (Postlethwaite 1982 : 201-203) ได้เปรียบเทียบผลการวิจัยจำนวนมาก พบว่า ภูมิหลังทางครอบครัว มีแนวโน้มว่า มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในประเทศที่พัฒนาแล้วมากกว่า ประเทศที่กำลังพัฒนา สอดคล้องกับการศึกษาของ เอกสไตน์ (Eckstein 1982 : 325) ที่ว่า ในประเทศที่พัฒนาแล้ว ภูมิหลังด้านครอบครัวจะมีอิทธิพลต่อการเรียนอย่างมีนัยสำคัญมากกว่า จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสถานภาพทางครอบครัวในอินโดนีเซีย ซึ่งเป็นประเทศที่กำลังพัฒนา ของ มูเกียติ และคณะ (Moegiadi, et al. quoted in Postlethwaite 1982 : 202) ปรากฏว่า สถานภาพทางครอบครัว อาทิ เครื่องใช้ภายในบ้าน เช่น วิทยุ โทรทัศน์ รถยนต์ การรับหนังสือพิมพ์ประจำ การส่งเสริมการอ่านของเด็ก การช่วยเหลือด้านรักษาของพ่อแม่ และการให้ความสนใจกับงาน หรือรายงานจากทางโรงเรียนของพ่อแม่ กับผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนของเด็กจะมีความสัมพันธ์ที่แรงกว่าในบริเวณเมือง แต่ไม่พบความสัมพันธ์ในเขตชนบท จากผลการศึกษาวิจัยดังกล่าวข้างต้น จึงเป็นไปได้ว่า การที่สภาพแวดล้อมในครอบครัว ความบรรยากาศทางปัญญา และบรรยากาศทางอารมณ์ มีผลรวมต่อผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ในการศึกษารั้งนี้ น้อยมาก ทั้งนี้ เพราะศึกษากับกลุ่มประชากรนอกเขตเมืองในประเทศที่กำลังพัฒนา การที่พ่อแม่จะสนับสนุนด้านการเรียนของเด็กอย่างมีแบบแผนแน่นอน หรือ การอุทิศเวลาในด้านการเรียนแก่เด็ก จึงเป็นไปได้ยาก ส่วนใหญ่มักจะมุ่งไปที่การทำมาหากิน เพื่อพุงสถานภาพทางเศรษฐกิจของครอบครัวมากกว่า ดังเช่น ผลการวิจัยของประยงค์ ชุน้อย (2521 : 184-187) เกี่ยวกับโอกาสการเข้าศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาในภาคใต้ ปรากฏว่า นักเรียนที่มีความอาชีพเกษตรกร หรือ อาชีพ ซึ่งมีรายได้ค่ามีความต้องการให้บุตรของตนศึกษาต่อในระดับที่ต่ำ ไม่ส่งเสริมให้ศึกษาต่อเท่าที่ควร เนื่องจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เอื้อต่อการศึกษาเล่าเรียน

สำหรับลักษณะของครูนั้น ปรากฏว่า ประสิทธิภาพในการสอนมีผลทางตรงต่อคุณภาพการสอนของครูอย่างมีนัยสำคัญทั้งกลุ่มนักเรียนชายและหญิง แต่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยส่งผลทางอ้อมเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับข้อค้นพบของซิมมอนส์ และอเล็กซานเดอร์ (Simmons and Alexander 1980, quoted in Eckstein 1982 : 326) ที่ว่าประสพการณ์ในการสอนของครู จะไม่มีความสำคัญมากนักต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในระดับมัธยมศึกษาขึ้นไป ส่วนคุณภาพการสอนของครูนั้น มีอิทธิพลโดยส่งผลทางตรง และผลทางอ้อมเล็กน้อยต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แต่คุณภาพการสอนของครู มีผลทางตรงต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และนิสัยในการเรียน อย่างมีนัยสำคัญในนักเรียนชาย ส่วนนักเรียนหญิงนั้น คุณภาพการสอนของครู มีผลทางตรงต่อ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญ และมีผลทางตรงค่อนิสัยในการเรียนเพียงเล็กน้อย จากผลการวิจัยนี้ พบว่าคุณภาพการสอนของครู ซึ่งเอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน อันประกอบด้วย การให้การเสริมแรงที่สอดคล้องกับผู้เรียน การวางแผนเตรียมการสอนความพร้อมในการสอนของครู การใช้เทคนิคในการสอน การอธิบาย การควบคุมอารมณ์ ตลอดจนการอุทิศเวลาสอนของครู สิ่งเหล่านี้ มีผลโดยตรงต่อลักษณะทางจิตพิสัย (affective characteristics) ของ

นักเรียนเป็นอันมาก และมีผลเสริมความสามารถในการเรียนของนักเรียน ด้วยเหตุนี้ การสอนวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ จะช่วยพัฒนา และส่งเสริมเจตคติของผู้เรียนให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา นอกจากนี้ การสอนที่มีคุณภาพ จะช่วยเพิ่มแรงจูงใจใฝ่เรียนให้แก่ผู้เรียนเป็นอันมาก ดังที่พรณี ชูทัย (2522 : 230) กล่าวว่า ครูจะเป็นผู้ช่วยชี้ช่องทางให้ผู้เรียน รู้จักวางเป้าหมาย และกลายเป็นผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง หากเพียงที่จะเอาชนะงานยาก ๆ โดยการกระตุ้นให้กำลังใจ ให้ผู้เรียนรู้สึกว่า สามารถทำงานนั้นได้ การให้รู้ผลของการทำงาน โดยการให้ข้อสังเกต (feed back) จะเป็นแรงจูงใจในการทำงานเป็นอย่างดี การให้ผู้เรียนได้ทราบผลการทำงานของตนในลักษณะการให้ข้อคิดเห็น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ตั้งใจ และช่วยให้ตัดสินใจได้ว่า การกระทำนั้น ๆ ให้ผลดีขึ้นกว่าเดิมหรือไม่ ช่วยให้รู้ว่า ควรทำต่อไป จะทำอย่างไร นอกจากนี้ เกจ และเบอร์ลินเนอร์ (Gage and Berliner 1979 : 369,515) ได้เห็นว่า สำหรับครูแล้ว แรงจูงใจของนักเรียนเป็นสิ่งสำคัญ เพราะแรงจูงใจจะเป็นสื่อกลางสำหรับผลสัมฤทธิ์ในภายหน้า นักเรียนที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จะเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่า ส่วนนักเรียนที่ไม่มีแรงจูงใจ จะเป็นสาเหตุของความยุ่งยากในชั้นเรียนยิ่งกว่านั้น ครูเป็นผู้ที่สามารถช่วยให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง โดยการแนะนำวิธีการและทักษะทางการเรียนที่ดีกว่าให้

สำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนี้ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ก็มีความสำคัญที่ครูควรส่งเสริมให้เกิดมีขึ้น และสอดคล้องกับความรู้ในเนื้อหาวิชา การอบรมสั่งสอนของครูไม่เพียงแต่จะมีอิทธิพลต่อการถ่ายทอดความรู้ให้กับผู้เรียนเท่านั้น ยังมีอิทธิพลทั้งในการเสริมสร้าง และเปลี่ยนแปลงเจตคติของผู้เรียนอีกด้วย ดังแม้ว่า เฟรเซอร์ (Fraser, quoted in Olstad and Hauray 1984 : 226) จะได้สรุปผลการศึกษาวิจัยจำนวนหนึ่ง ซึ่งพบว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิทยาศาสตร์น้อยมาก และได้ให้ข้อคิดเห็นว่า ครูสอนวิทยาศาสตร์ ควรมุ่งตรงไปที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 ก็ได้มุ่งให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ จากการศึกษาแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของนักเรียนชายและหญิงนั้น เจตคติต่อวิทยาศาสตร์แม้จะไม่มีผลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ แต่เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน ก็ได้รับผลทางตรง

จากคุณ ภาพการสอนของครูและส่งผลทางอ้อมไปยังผลสัมฤทธิ์วิทยศาสตร์ โดยผ่านมายัง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และนิสัยในการเรียน ฉะนั้น เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ก็เป็นคุณลักษณะ หนึ่งของผู้เรียน ที่ครูวิทยาศาสตร์ ควรคำนึงถึง โดยพยายามสร้างบรรยากาศทางวิทยาศาสตร์ ในชั้นเรียน ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ทดลอง และอภิปรายผลการทดลอง ด้วยตนเอง หรือจากการสาธิตของครู จะทำให้ผู้เรียนรักและสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ อยากเรียนรู้เพิ่มเติม ซึ่งก่อให้เกิดนิสัยใฝ่เรียน ที่จะส่งผลให้เรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น

จากการคิดสรุบทัวแปรสาเหตุที่คาดว่า มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์ทั้ง 10 ตัว คือ ความสามารถเชิงเหตุผล เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ นิสัย ในการเรียน อักมโนทัศน์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ผลสัมฤทธิ์เดิม **คุณภาพ** การสอนของครู ประสบการณ์ในการสอน บรรยากาศทางปัญญา และบรรยากาศทางอารมณ์ ภายในครอบครัว ปรากฏว่าในกลุ่มนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี ทัวแปรสาเหตุทั้งหมด สามารถอธิบายความผันแปรของผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ ได้ 40.03% อย่างมีนัยสำคัญของสถิติ ด้วยความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์ เท่ากับ 4.5301 แต่ถ่าพิจารณาความสำคัญของทัวแปรแล้ว ลักษณะของนักเรียน ด้านความสามารถเชิงเหตุผล นิสัยในการเรียน อักมโนทัศน์ และผลสัมฤทธิ์เดิม สามารถอธิบายความผันแปรของผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ ได้ถึง 39.45% ส่วนทัวแปรสาเหตุ ที่เหลือ สามารถอธิบายความผันแปรของผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ ได้เพิ่มขึ้นน้อยมาก ไม่ถึง ร้อยละ 1 ส่วนความผันแปรที่เหลือ อีก 59.97% ของผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชาย อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของทัวแปรภายนอกอื่น ๆ ซึ่งผู้วิจัยไม่ได้นำมาศึกษาในครั้งนี้ สำหรับกลุ่มนักเรียนหญิง ทัวแปรสาเหตุทั้งหมด สามารถอธิบายความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ วิทยาศาสตร์ ได้ 43.76% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้วยความคลาดเคลื่อนมาตรฐานใน การพยากรณ์ เท่ากับ 4.5495 ปรากฏว่า ทัวแปรที่สามารถอธิบายความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ วิชาวิทยาศาสตร์ ได้ 43.76% มีลักษณะของนักเรียน ด้านความสามารถเชิง เหตุผล นิสัยในการเรียน อักมโนทัศน์ ผลสัมฤทธิ์เดิม **ลักษณะของครู** ทางด้านคุณภาพ การสอนของครู และสภาพแวดล้อมภายในครอบครัว ด้านบรรยากาศทางปัญญา ส่วนทัวแปร สาเหตุที่เหลือ สามารถอธิบายความผันแปรของผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ ได้เพิ่มขึ้นน้อยมาก

ไม่ถึงร้อยละ 1 ส่วนความผันแปรที่เหลืออีก 56.24 % ของผลสัมฤทธิ์วิทยาศาสตร์ ของกลุ่มนักเรียนหญิง อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของตัวแปรภายนอกอื่น ๆ ซึ่งผู้วิจัยไม่ได้นำมาศึกษาในครั้งนี้

จากรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ ที่ปรากฏในการวิจัยนี้ ชี้ให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของกลุ่มนักเรียนชายและหญิงนั้น ได้รับอิทธิพลที่เป็นสาเหตุทางตรงและทางอ้อม ที่ต่อเนื่องกันอย่างมีแบบแผน จากตัวแปรสาเหตุเกี่ยวกับลักษณะของนักเรียนมากที่สุด รองลงมาเป็นลักษณะของครู ส่วนสภาพแวดล้อมภายในครอบครัวมีอิทธิพลเพียงเล็กน้อย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 จากผลการวิเคราะห์ ปรากฏว่า ความสามารถเชิงเหตุผล เป็นตัวแปรสาเหตุที่มีผลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มากที่สุด เพื่อให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนตามหลักสูตรระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ครูควรฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะในการพิจารณาหาเหตุผลหลายแง่มุม จากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่สังเกตได้ จะทำให้นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้น และเข้าใจยิ่งขึ้น

1.2 ตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ รองลงมาจากความสามารถเชิงเหตุผล คือ นิสัยในการเรียนและผลสัมฤทธิ์เดิม สำหรับนิสัยในการเรียนนั้น ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับนักเรียนโดยตรงไม่ว่าจะเป็นพ่อแม่หรือครู ควรได้มีการส่งเสริมให้นักเรียนมีวิธีการเรียน หรือมีทักษะในการเรียนที่ดี ประกอบกับสภาพเศรษฐกิจและสังคมปัจจุบัน ครูเป็นผู้ที่มีส่วนสำคัญที่จะช่วยได้มาก เพราะในแต่ละวันนักเรียนใช้เวลาศึกษาเล่าเรียนอยู่ในโรงเรียนมากกว่าอยู่กับครอบครัว นอกจากนั้น นิสัยในการเรียนยังเป็นคุณลักษณะหนึ่งที่ฝึกฝนและชักจูงให้เหมาะสมได้

สำหรับผลสัมฤทธิ์เชิงจิตวิทยาที่สำคัญเช่นกัน โดยเฉพาะผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา ควรเล็งเห็นความสำคัญของผลการเรียนเชิงจิตวิทยาในระดับประถมศึกษา เพื่อประโยชน์ในการคัดเลือกนักเรียนเข้าเรียน หรือใช้เป็นสารสนเทศในการแนะแนวทางการเรียนต่อ ในระดับสูงขึ้นไปของนักเรียนว่า ควรมุ่งไปทางด้านวิทยาศาสตร์หรือไม่ เพราะนักเรียนที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ต่อไปได้โดยดี ควรมีพื้นฐานความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาพอสมควร

1.3 จากผลการวิเคราะห์ตัวแปรต้นลักษณะของครู พบว่า คุณภาพการสอนของครู ก็ยังมีอิทธิพลทั้งทางตรง และทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนั้น การสอนอย่างมีประสิทธิภาพของครู ก็ยังมีความสำคัญในกระบวนการเรียนการสอน เพราะช่วยเพิ่มพูนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียน ให้ความมั่นใจพยายามที่จะเอาชนะงานยาก ๆ ใฝ่มีเทคนิควิธีที่เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจที่จะเรียน และทำงานต่อไปได้ ฉะนั้น ครูควรใฝ่มีการฝึกฝนทักษะและเทคนิควิธีการสอนที่ดี เพราะเป็นการช่วยเสริมผลการเรียนของผู้เรียนอีกทางหนึ่งด้วย

2. ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ในการศึกษาสภาพแวดล้อมภายในครอบครัว ด้านบรรยากาศทางปัญญา และบรรยากาศทางอารมณ์ภายในครอบครัวนั้น อาจจะใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีอื่น ๆ นอกจากวิธีการวัดตามการรับรู้ของนักเรียน เช่น การสัมภาษณ์ หรือการให้พ่อแม่หรือผู้ปกครองเป็นผู้ตอบแบบสอบถามด้วยตนเอง

2.2 ผู้ที่สนใจจะศึกษาเพิ่มเติม ในกรณีของตัวแปรต้นทัศนคติ อาจจะสามารถศึกษาทัศนคติเฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง ที่สอดคล้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในค่านั้นก็ได้

2.3 จากการศึกษาครั้งนี้ ตัวแปรสาเหตุทั้งหมด สามารถอธิบายความผันแปรของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ได้ประมาณ 40 % ฉะนั้น ถ้าสนใจจะศึกษาเพิ่มเติมในครั้งต่อไป อาจพิจารณาถึงตัวแปรอื่น ๆ เช่น สมรรถภาพทางสมองด้านภาษาคณิตศาสตร์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ หรือเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) เป็นต้น



บรรณานุกรม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย