

ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร



มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
กรกฎาคม 2553

ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร



มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
กรกฎาคม 2553

พรทิพย์ ศิริภักตราชัย. (2553). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสาเหตุกับผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ 2) ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่สร้างขึ้นกับ  
ข้อมูลเชิงประจักษ์ 3) ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนในโรงเรียนเขตวัฒนา  
กรุงเทพมหานครที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 รวมเป็น  
จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 554 คน

เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ฉบับ ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดทักษะการคิด  
เชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน และแบบสอบถาม 5 ฉบับ ได้แก่  
1) แบบสอบถามการสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ 2) แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์  
3) แบบสอบถามการสนับสนุนของโรงเรียนเพื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ 4) แบบสอบถามคุณภาพการ  
สอนวิทยาศาสตร์ 5) แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การวิเคราะห์  
แบบเส้นทาง (Path Analysis) โดยใช้โปรแกรม LISREL version 8.54

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสาเหตุ ได้แก่ การสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการ  
เรียนวิทยาศาสตร์ ความถนัดทางการเรียน ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และ จิต  
วิทยาศาสตร์ พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนตัวแปรสาเหตุ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และการ  
สนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. โมเดลสมมติฐานไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพบว่าไม่มีค่าไคแสควร์ ( $\chi^2$ ) เป็น  
17.6250 ( $df = 6, p = 0.0079$ ) GFI= 0.9922 AGFI= 0.9532 SRMR= 0.0319 และ ค่า RMSEA =  
0.0589

หลังจากปรับแก้โมเดลแล้วทำให้ได้โมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าไค-  
สควร์ ( $\chi^2$ ) เป็น 6.7501 GFI = 0.9970 AGFI = 0.9910 SRMR = 0.0161 RMSEA = 0.0

3. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการ  
เรียน ( $\beta = 0.4721$ ) ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ( $\beta = .1717$ ) และการสนับสนุนของ  
ครอบครัวเพื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.1085$ )

4. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนมีอิทธิพลมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ( $\beta = .0917$ ) การสนับสนุนของโรงเรียนเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.0217$ ) โดยผ่านทางทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

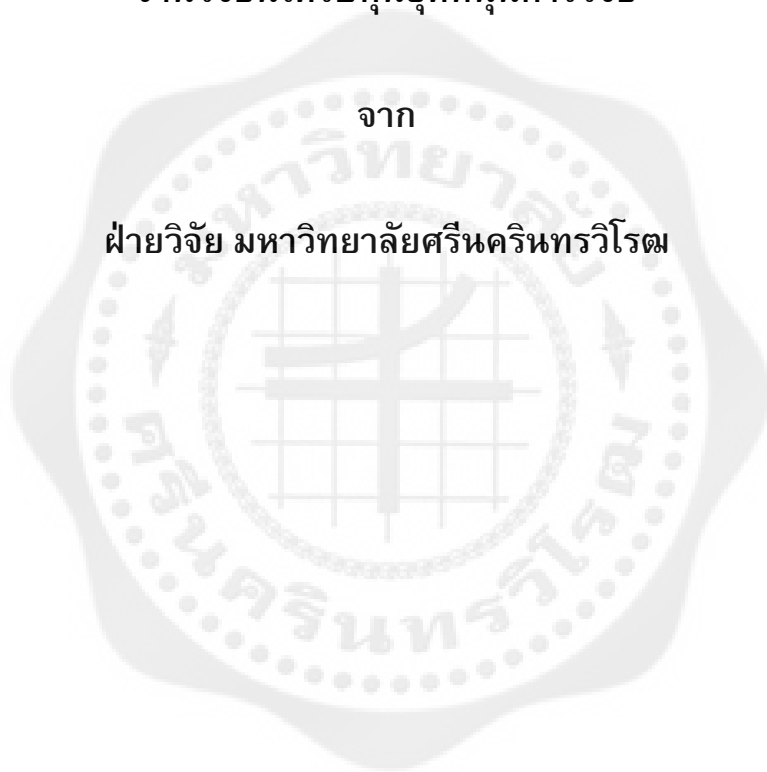
5. ตัวแปรสาเหตุทั้ง 5 ตัวแปรสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 63.26



งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย

จาก

ฝ่ายวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



## กิตติกรรมประกาศ

การทำรายงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร.สุนันทา มั่นสมงคล  
ดร.ชนะวัฒน์ บุณนาค ดร. อติศักดิ์ สิงห์สีโว ผศ.ดร.สถาพร ดียิ่ง ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญ  
การตรวจเครื่องมือการวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร.มิ่ง เทพक्रमเมือง ที่ได้กรุณาเป็นผู้วิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณฝ่ายวิจัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่ได้กรุณาพิจารณาให้ทุนในการทำวิจัยตลอดจนคณะกรรมการทุกท่านที่ชี้แนะแนวทางในการทำวิจัยครั้งนี้

ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากนักเรียนโรงเรียนต่างๆที่ได้เสียสละเวลาในการ  
ตอบแบบสอบถามและแบบทดสอบ ตลอดจนผู้บริหารของโรงเรียนที่อนุญาตและได้กรุณาเป็นผู้  
ประสานงานในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้ผู้สนใจการศึกษาทั้งมวล

พรทิพย์ ศิริภัทราชัย

กรกฎาคม 2553

## สารบัญ

| บทที่ | หน้า                                                        |
|-------|-------------------------------------------------------------|
| 1     | บทนำ                                                        |
|       | ภูมิหลัง                                                    |
|       | ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า                              |
|       | ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า                                 |
|       | คำถามการวิจัย                                               |
|       | ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า                                    |
|       | ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการการศึกษาค้นคว้า           |
|       | ตัวแปรที่ศึกษา                                              |
|       | นิยามศัพท์เฉพาะ                                             |
|       | กรอบแนวคิดในการวิจัย                                        |
|       | สมมติฐานการวิจัย                                            |
| 2     | เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง                                 |
|       | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์                            |
|       | ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ |
|       | แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์                                         |
|       | ความถนัดทางการเรียน                                         |
|       | การสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์           |
|       | การสนับสนุนของโรงเรียนเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์           |
|       | คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์                                     |
|       | เจตคติทางวิทยาศาสตร์                                        |
|       | ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์                         |
|       | งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์    |
| 3     | วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า                                   |
|       | ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือวิจัย                           |
|       | ระยะที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล                               |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่                                       | หน้า |
|---------------------------------------------|------|
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล                      | 56   |
| สัญลักษณ์และอักษรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล | 56   |
| การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล                 | 57   |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล                        | 59   |
| 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ            | 60   |
| ความมุ่งหมาย สมมติฐานและวิธีการศึกษาค้นคว้า | 61   |
| สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล                    | 67   |
| อภิปรายผล                                   | 69   |
| ข้อเสนอแนะ                                  | 74   |
| บรรณานุกรม                                  | 75   |
| ภาคผนวก                                     | 85   |
| ภาคผนวก ก                                   | 86   |
| ภาคผนวก ข                                   | 88   |
| ประวัติผู้วิจัย                             | 96   |

## บัญชีตาราง

| ตาราง |                                                                                                                                                                                   | หน้า |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1     | ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน                                                                                                                                         | 13   |
| 2     | รูปแบบการคิดและตัวอย่างการใช้คำถามเพื่อใช้ในการวัด                                                                                                                                | 33   |
| 3     | วิธีการวัดทักษะการคิดแบบต่างๆ                                                                                                                                                     | 34   |
| 4     | จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย                                                                                                                                      | 54   |
| 5     | ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสาเหตุและตัวแปรตาม                                                                                                                                        | 57   |
| 6     | ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์                            | 58   |
| 7     | ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์                                                                                              | 59   |
| 8     | ค่าสถิติต่างๆในการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลที่ปรับปรุงแล้วกับข้อมูลเชิงประจักษ์                                                                                             | 62   |
| 9     | ค่าอิทธิพลทางตรง (DE) อิทธิพลทางอ้อม (IE) และอิทธิพลรวม(TE) ของปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร | 63   |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ |                                                                         | หน้า |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------|------|
| 1         | โมเดลสมมติฐาน                                                           | 8    |
| 2         | ระบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์                            | 12   |
| 3         | กระบวนการพัฒนาทางปัญญาด้านทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์           | 31   |
| 4         | รูปแบบจำลองการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์                               | 31   |
| 5         | ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามทดสอบ                                    | 45   |
| 6         | ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถาม                                         | 48   |
| 7         | โมเดลสมมติโมเดลสมมติฐานก่อนการปรับแก้                                   | 60   |
| 8         | โมเดลที่ปรับปรุงแล้วซึ่งแสดงค่าอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 | 62   |



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์ทุกคนทั้งในด้านการดำรงชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพต่างๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความรู้ความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติและยังทำให้มนุษย์เป็นคนมีพัฒนาการคิด เป็นคนมีเหตุผล สามารถแก้ปัญหาได้ดี มีขั้นตอน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถของมนุษย์ในด้านต่างๆ และทำให้มนุษย์อยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข โดยทางหนึ่งที่จะพัฒนาให้ประชากรมีความรู้วิทยาศาสตร์และสามารถอยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์ได้อย่างเท่าทัน คือ การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546ก: 1)

การศึกษาเป็นกระบวนการหนึ่งที่ช่วยพัฒนาให้บุคคลนั้นมีความรู้ ความสามารถและเป็นคนดีของสังคม การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระหนึ่งที่ได้จัดให้กับผู้เรียนทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546ข: 3) ได้กล่าวเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ว่าเป็นการจัดการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ เกิดความเข้าใจในหลักการขอบเขตธรรมชาติ เกิดการพัฒนากระบวนการคิด และสามารถนำความรู้ นั้นไปถ่ายทอดให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านต่างๆ เป็นความรู้แบบองค์รวมเพื่อใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตของตนและสังคม โดยมีคุณภาพของผู้เรียนเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงคุณภาพของกระบวนการจัดการศึกษา ซึ่งคุณภาพด้านหนึ่งที่นักศึกษานิยมใช้เป็นตัววัดก็คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Bloom; et al. 1976: 14-15) แต่การรู้ว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำอย่างเดียวนั้นยังไม่เพียงพอ นักการศึกษาจำเป็นต้องหาสาเหตุของสิ่งที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอีกด้วย ดังที่อนาตาซี (Anastasi. 1961a:141) กล่าวว่า iva ีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านสติปัญญา และด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา

ปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก็เช่นเดียวกับการเรียนการสอนในวิชาอื่นๆ กล่าวคือ นอกจากปัจจัยด้านผู้เรียน ปัจจัยด้านตัวผู้สอน และปัจจัยด้านกระบวนการสอนแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการเรียนอีก ได้แก่ ปัจจัยด้านโรงเรียนและปัจจัยด้านครอบครัวทางบ้านของผู้เรียนอีก โดย ประจวบจิตร คำจตุรัส (2537ก: 14) ได้ยกตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยด้านต่างๆ ไว้ดังนี้

1. ปัจจัยด้านผู้เรียน เช่น สติปัญญาผู้เรียน เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ (Attitude towards Science) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) นิสัยการเรียนรู้ของผู้เรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียน

2. ปัจจัยด้านตัวผู้สอน เช่น เจตคติของผู้สอนที่มีต่อการสอนและผู้เรียน ความรู้ในเนื้อหา คุณภาพการสอน ประสิทธิภาพการสอน พฤติกรรมการสอน หรือ สมรรถภาพของผู้สอน

3. ปัจจัยด้านโรงเรียน เช่น นโยบายการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านการบริหาร การจัดสรรบุคลากร งบประมาณ การจัดหาแหล่งเรียนรู้ การอำนวยความสะดวก

4. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน เช่น ระดับการศึกษา ผู้ปกครอง บิดา มารดา อาชีพ ฐานะทางเศรษฐกิจ การเอาใจใส่และส่งเสริมการเรียนรู้ ตลอดจนความคาดหวังที่มีต่อบุตร

ในการศึกษาเกี่ยวกับตัวผู้เรียนนั้น นักการศึกษาต่างยอมรับว่าการศึกษที่ดีจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ เพราะธรรมชาติของนักเรียนแต่ละคนจะมีความสามารถหรือความถนัดหลายประเภทอยู่ในตัวที่แตกต่างกันออกไป (เพ็ญกานต์ แก้วกล้า. 2549: Online. อ้างอิงจาก Bingham, 1937 : 25-26) ผลการวิจัยที่ผ่านมา ชี้ให้เห็นว่า มีปัจจัยหลายประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและปัจจัยที่มีความสัมพันธ์สูงสุดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น คือ ปัจจัยในระดับผู้เรียน เช่น สมรรถภาพทางสมอง ความสามารถทางการคิด แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติ การมีวินัย ความรับผิดชอบ เป็นต้น ส่วนปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ปัจจัยด้านโรงเรียน เช่น คุณภาพการสอน ขนาดโรงเรียน บรรยากาศในห้องเรียน การสนับสนุนของครู และปัจจัยด้านผู้ปกครอง เช่น การสนับสนุนของครอบครัว ฐานะเศรษฐกิจ ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง การอบรมเลี้ยงดู ฯลฯ (บุญชม ศรีสะอาด. 2524: 68, นวรัตน์ ประทุมตา. 2546 : บทคัดย่อ, พรทิพย์ ศิริภทราชย์. 2549: 12) ซึ่งปัจจัยต่างๆเหล่านี้เป็นปัจจัยที่นักการศึกษาควรให้ความสำคัญเพื่อจะได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่คาดหวังไว้

การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีในการเรียนวิทยาศาสตร์ก็เช่นเดียวกันได้มีผู้วิจัยพบว่าเกิดจากปัจจัยต่างๆหลายด้านได้แก่ ปัจจัยด้านสภาวะแวดล้อมของนักเรียน เช่น ด้านครอบครัว ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน ปัจจัยภายในตัวนักเรียนซึ่งรวมถึงปัจจัยด้านบุคลิกนิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย เช่น การศึกษาของนันทยา ใจตรง (2548: บทคัดย่อ) ที่พบว่าแรงจูงใจภายในในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมพัทธ์และการกำกับตนเองในการเรียนวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พิไลพร แสนชมภู (2546: บทคัดย่อ) ที่พบว่าตัวแปรด้านครอบครัว ส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ส่วนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เวลา กลุ่มเพื่อน คุณภาพการสอน บรรยากาศในชั้นเรียนและสื่อส่งผลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ พาร์เคอร์สันและคนอื่นๆ (Parkerson and others. 1984:368-646) ที่พบว่า คุณภาพการสอน ความสามารถทางเหตุผลและ แรงจูงใจใฝ่สัมพัทธ์มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ส่วน ครอบครัว กลุ่มเพื่อน บรรยากาศในชั้นเรียน สื่อ เวลา

มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทศนีย์ บุญเดิม (2538: บทคัดย่อ) ที่พบว่า ความสามารถเชิงภาษาและคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ นอกจากนี้แล้วจากการสังเคราะห์งานวิจัยรวมทั้งการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดังกล่าวมานั้น เพื่อสำรวจหาตัวแปรที่น่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์พบว่า ตัวแปรที่ควรนำมาศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ด้านคุณลักษณะผู้เรียน ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การมีวินัย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านคุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ โดยศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสังกัดต่างๆในเขตวัฒนา จำนวน 11 โรงเรียน

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสาเหตุกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์
3. เพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยทำให้ทราบได้ว่ามีปัจจัยใดบ้างที่เป็นปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนต่างๆในเขตวัฒนา ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยจะทำให้อาจารย์ ผู้ปกครอง ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงบทบาทของตนในการจะช่วยเหลือหรือสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและประสบผลสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ และกระตุ้นให้อาจารย์เกิดการพัฒนาคูณาการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป

### คำถามการวิจัย

1. ตัวแปรสาเหตุและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันหรือไม่อย่างไร โดยตัวแปรสาเหตุ ได้แก่ คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์ ความถนัดทางการเรียน การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
2. โมเดลสมมติฐานมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์หรือไม่
3. ตัวแปรสาเหตุมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนต่างๆในเขตวัฒนา หรือไม่

## ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนชาย-หญิงที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนต่างๆในเขตวัฒนา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 11 โรงเรียน เป็นจำนวนนักเรียนทั้งสิ้นประมาณ 1,338 คน

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่ นักเรียนชาย-หญิงที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนต่างๆในเขตวัฒนา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 11 โรงเรียน เป็นจำนวนนักเรียนทั้งสิ้นประมาณ 949 คน

### ตัวแปรที่ศึกษา

#### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ ได้แก่

##### 2.1 ตัวแปรสาเหตุ ได้แก่

- 2.1.1 การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์
- 2.1.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
- 2.1.3 การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์
- 2.1.4 คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์
- 2.1.5 ความถนัดทางการเรียน
- 2.1.6 เจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 2.1.7 ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

##### 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **นักเรียน** หมายถึง นักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ของโรงเรียนต่างๆในเขตวัฒนา รวมทั้งสิ้น 20 โรง ซึ่งมีสังกัดแตกต่างกัน

2. **ตัวแปรสาเหตุ** หมายถึง ตัวแปรอิสระหรือปัจจัยเชิงสาเหตุของตัวแปรอื่นๆในโมเดล ที่คาดว่าจะมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่

2.1 การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง บรรยากาศกิจกรรมหรือสิ่งที่คุณปกครองจัดให้นักเรียนเพื่อการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ภายในบ้าน หรือ ชุมชน มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น การจัดหาหนังสือ เกม คอมพิวเตอร์ การ

ทำกิจกรรมต่างๆ การทำสวน การเที่ยวชมสถานที่ต่างๆ โดยวัดจากแบบสอบถามของนักเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาของนักเรียนที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี พยายามเอาชนะอุปสรรคต่างๆ พยายามที่จะทำได้ดีกว่าผู้อื่น และมีความมานะในการทำงาน วัดได้จากแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.3 การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรม หรือบรรยากาศ ตลอดจนแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ ที่ทางโรงเรียนเป็นผู้จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์นอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน เช่น การประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ การแข่งขันตอบปัญหา การจัดนิทรรศการ สวนพฤกษศาสตร์ การทัศนศึกษา ฯลฯ ซึ่งการสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ นี้วัดได้จากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.4 คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะการสอนวิทยาศาสตร์ของอาจารย์วิทยาศาสตร์ที่เน้นแบบให้ความสำคัญแก่ผู้เรียน เพื่อที่จะส่งเสริมความสามารถในการเรียนของนักเรียน โดยกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดขึ้นจะช่วยกระตุ้นและฝึกให้นักเรียนคิด อภิปรายซักถามหรือโต้แย้ง นักเรียนจะเกิดความสุขและเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยคุณภาพการสอนนี้วัดได้จากแบบสอบถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.5 ความถนัดทางการเรียน หมายถึง ความสามารถที่บุคคลได้รับประสบการณ์ มีการฝึกฝนตนเองตนเอง และมีการสั่งสมไว้จนเกิดทักษะพิเศษ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความถนัดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยความสามารถทางสมองด้านตัวเลข ด้านภาษา และด้านเหตุผล

2.6 เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง คุณลักษณะ ลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยคุณลักษณะต่างๆ คือ ความอยากรู้อยากเห็น มีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความพากเพียรพยายาม ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบ ความสามารถในการทำงานกับผู้อื่น และความใจกว้าง ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2.7 ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอยู่บนพื้นฐานความรู้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ซึ่งประกอบด้วยความสามารถต่างๆ ดังนี้

- 1) การตั้ง / สร้างปัญหา
- 2) การตั้งสมมติฐาน
- 3) การทดลอง (การระบุตัวแปร, การควบคุมตัวแปร, การออกแบบการทดลอง)
- 4) การเก็บรวบรวมข้อมูล, การแปลความหมายข้อมูล และ การวิเคราะห์ข้อมูล
- 5) การอธิบาย การสรุปผล การประเมินคุณภาพการสรุปผล

การวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้จากแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### 3. ตัวแปรตาม หมายถึง ตัวแปรที่ได้รับผลจากตัวแปรอื่นๆในโมเดล ได้แก่

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งครอบคลุมทั้งด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ (O-NET) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน)

### กรอบแนวคิดในการวิจัย

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนนั้นเป็นหัวใจหลักของการจัดการศึกษา ในอดีตมีนักศึกษามากมายที่ทำการศึกษาวิจัยและทดลอง เพื่อที่จะมุ่งศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งพบว่าบางปัจจัยนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อน ดังเช่น Anastasi (1961b: 141) ที่กล่าวไว้ว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 2 ปัจจัย คือ ปัจจัยด้านสติปัญญา (Intellectual Factor) และปัจจัยด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา (Non-Intellectual Factor) โดยปัจจัยด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาจะส่งเสริมให้นักเรียนที่มีสติปัญญาเท่ากันมีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันได้ ซึ่งได้แก่

1 ปัจจัยด้านตัวผู้เรียน เช่น แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติที่มีต่อการเรียน ความตั้งใจเรียน วินัยและความรับผิดชอบ ฯลฯ ซึ่งปัจจัยต่างๆเหล่านี้ล้วนมีอิทธิพลแตกต่างกันไปตามเพศ และอายุของเด็ก (นวรรตน์ ปทุมตา. 2546: บทคัดย่อ, ประเสริฐ เทพสร. 2536: บทคัดย่อ)

2. ปัจจัยด้านผู้ปกครอง เช่น ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว การอบรมเลี้ยงดู สารส่งเสริมและสนับสนุนของผู้ปกครอง ฯลฯ จะเป็นปัจจัยที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ดังที่พบในงานวิจัยของ ปาจริย์ วัชชวัลคุ (2527: บทคัดย่อ) ศรีนวล วรรณสุธี (2536: บทคัดย่อ) มิญช์มนัส วรรณมรินทร์ (2544: บทคัดย่อ) พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์ (2549: บทคัดย่อ)

3. ปัจจัยด้านคุณภาพภายนอก เช่น คุณภาพการสอน บรรยากาศการเรียน หลักสูตร ฯลฯ ซึ่งจะพบได้จากงานวิจัยในระดับประถมศึกษาว่าปัจจัยด้านนี้มีทั้งที่เป็นอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ศรีนวล วรรณสุธี (2536: บทคัดย่อ) มิญช์มนัส วรรณมรินทร์ (2544: บทคัดย่อ)

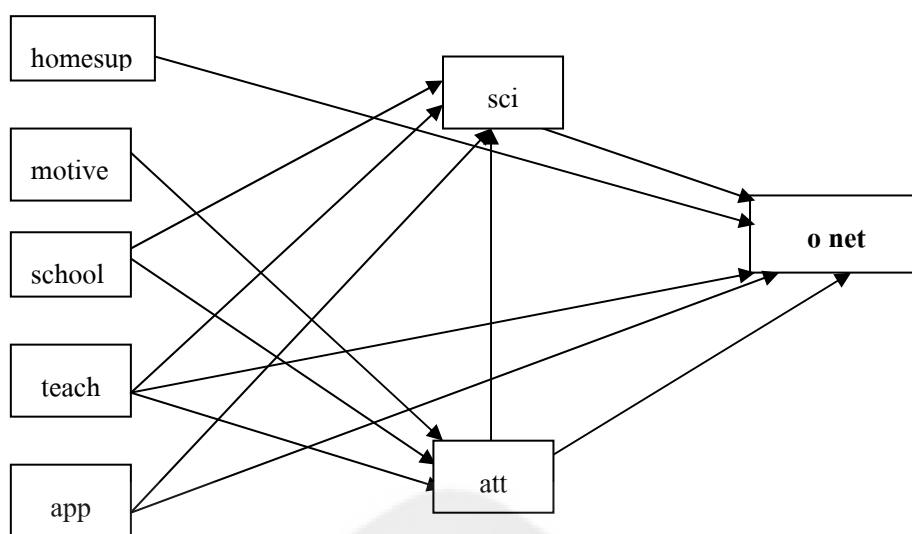
นักวิจัยบางคนเชื่อว่าคุณลักษณะของผู้เรียน ชีวิตความเป็นอยู่ สิ่งแวดล้อมทางการเรียน และลักษณะการเรียนการสอนเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (House. 2002: 225-239) ดังเช่น องค์การสิ่งแวดล้อมการศึกษาแห่งชาติและการฝึกอบรม (The National Environmental Education and Training Foundation (NEETF). 2000) ของประเทศสหรัฐอเมริกาได้จัดกลุ่มปัจจัยต่างๆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่ามีทั้งหมดด้วยกัน 5 กลุ่ม ได้แก่

1. ปัจจัยภายนอก เช่น เพศ เชื้อชาติ ภูมิหลังทางการศึกษาของพ่อแม่ ฯลฯ
2. ปัจจัยภายใน
3. สภาพสังคม
4. หลักสูตร
5. การบริหารจัดการ

ปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก็เช่นเดียวกับการเรียนการสอนในวิชาอื่นๆ กล่าวคือ นอกจากปัจจัยด้านผู้เรียน ปัจจัยด้านตัวผู้สอน และปัจจัยด้านกระบวนการสอนแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลต่อการเรียนอีก ได้แก่ ปัจจัยด้านโรงเรียนและปัจจัยด้านครอบครัวทางบ้านของผู้เรียนอีก ประจวบจิตร์ คำจตุรัส (2537: 14)

ในการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดดังกล่าวข้างต้นนี้ เป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย นอกจากนี้แล้วยังได้นำแนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ที่พึงประสงค์ของนักเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาอื่น ๆ มาประกอบอีก ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมการณ์เรียนรู้ที่มีพึงประสงค์ของการสอนวิทยาศาสตร์ของคลอปเฟอร์ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542: 99 อ้างอิงจาก Klopfer, 1968) ซึ่งกล่าวไว้ว่า ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์นั้น ผู้เรียนควรมีความรู้ ความสามารถในการด้านต่างๆ กล่าวคือ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ ธรรมชาติและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และแนวคิดของบลูม (Bloom, 1976: 167) ที่กล่าวไว้เช่นเดียวกันว่า พฤติกรรมการณ์เรียนรู้ที่พึงประสงค์ของนักเรียน ได้แก่ พฤติกรรมการณ์เรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจ การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ เจตคติและความสนใจ และพฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการ ซึ่งแนวคิดทั้งสองนี้ผนวกกันกับแนวคิดด้านสติปัญญาของเพียเจต์ที่กล่าวไว้ว่า เด็กจะมีพัฒนาการมาแล้วตั้งแต่วัยที่สามเพื่อใช้เป็นฐานในการเรียนรู้ตามระบบของโรงเรียนและพัฒนาการทางสติปัญญาจะเป็นไปตามขั้นตอนของแต่ละวัยนั้นจะเป็นกรอบแนวทางในการวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมพฤติกรรมการณ์เรียนวิทยาศาสตร์และเหมาะสมกับพัฒนาการของนักเรียนในช่วงวัยระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีพัฒนา การทางด้านความคิด การให้เหตุผล อย่างเป็นนามธรรมได้

จากแนวคิดทั้งสองดังกล่าวข้างต้นนี้ ประกอบกับประสบการณ์ในการสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษามาเป็นเวลานานพอควร ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการศึกษาครั้งนี้จะเป็นแนวทางให้ผู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น ผู้ปกครอง ให้ความสนใจ แกไขปัญหาหรือส่งเสริมการเรียนของบุตรหลานของตนเองเพิ่มมากขึ้น ฝ่ายการจัดการศึกษาไม่ว่าจะเป็นครูหรือผู้บริหารได้ทราบผลของการจัดการศึกษา จุดอ่อน จุดแข็งของการดำเนินการเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวางแผนแก้ไขต่อไป โดยโมเดลสมมติฐานของปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปรากฏดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพประกอบ 1 โมเดลสมมติฐาน

### สมมติฐานในการวิจัย

1. ตัวแปรสาเหตุมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. โมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์
3. ปัจจัยเชิงสาเหตุมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนี้
  - 3.1 การสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
  - 3.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยผ่านทางเจตคติทางวิทยาศาสตร์
  - 3.3 การสนับสนุนของโรงเรียนเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยผ่านทางทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
  - 3.4 คุณภาพการสอนมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทางทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์
  - 3.5 ความถนัดทางการเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทางทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์
  - 3.6 เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทางทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์
  - 3.7 ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยเสนอเป็นลำดับ ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่
  - 2.1 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
  - 2.2 ความถนัดทางการเรียน
  - 2.3 การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 2.4 การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์
  - 2.5 คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์
  - 2.6 เจตคติทางวิทยาศาสตร์
  - 2.7 ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์
3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

#### 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ไพศาล หวังพานิช (2526) ได้กล่าวไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา หมายถึง คุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และประสบการณ์ของการเรียนรู้ที่เกิดจากการฝึกอบรมหรือเกิดจากการสอน

กรมวิชาการ (2536: 21. อ้างถึง Millman และ Greene. 1989) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ปริมาณและลักษณะของความรู้ในสาขาวิชาที่บุคคลได้รับลักษณะการจัดองค์ประกอบและโครงสร้างของความรู้และการใช้ประโยชน์โครงสร้างของความรู้ในการแก้ปัญหาในการคิดเชิงสร้างสรรค์ ในการประเมินความน่าเชื่อถือของข้ออ้างและในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

อารมย์ สนานนท์ (2539ก: 17 อ้างถึง Eysenck, Arnold และ Meili, 1972: 16) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นผลมาจากการกระทำที่ต้องอาศัยความสามารถทั้งทางร่างกายและทางสติปัญญา ดังนั้นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงเป็นขนาดของความสำเร็จที่ได้จากการเรียน โดยอาศัยความสามารถเฉพาะตัวบุคคล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอาจได้มาจากการบวนการที่ไม่ต้องอาศัยการทดสอบ เช่น อาจจะได้จากการสังเกต การตรวจการบ้าน หรืออาจได้มาในรูปของระดับคะแนนที่ได้

จากโรงเรียน ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการที่ซับซ้อนและระยะเวลาที่นาน หรืออาจได้มาด้วยการวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั่วไป

ไกล์รุ่ง เก่าบริบูรณ์ (2544) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ทักษะ หรือความสามารถที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนหลังจากการเรียนการสอนโดยพิจารณาได้จากคะแนนการทดสอบหรือการสังเกตพฤติกรรมและความสำเร็จด้านอื่น ๆ

ก๊อต (Good. 1973: 124) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ว่า หมายถึง ความสำเร็จ ความคล่องแคล่ว ความชำนาญ ในการใช้ทักษะหรือการประยุกต์ใช้ความรู้ต่าง ๆ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะ อันเกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้จากผล การทดสอบของครูผู้สอนหรือผู้รับผิดชอบในการสอนหรือทั้งสองอย่างรวมกัน

จากความหมายดังกล่าวผู้วิจัยสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งครอบคลุมทั้งด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (National Test) ของ สำนักทดสอบทางการศึกษา; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

การที่บุคคลจะประสบผลสำเร็จทางการศึกษามากน้อยเพียงใด หรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเป็นอย่างไร เป็นผลมาจากองค์ประกอบทั้งทางด้านสติปัญญา (Intellectual Factor) และองค์ประกอบทางด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา (Non-intellectual Factor) โดยองค์ประกอบทางด้านสติปัญญาเป็นความสามารถในการคิดของบุคคลอันเป็นผลมาจากมาจากการสะสมของประสบการณ์ต่างๆ รวมถึงความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด ซึ่งความสามารถเหล่านี้วัดได้หลายทาง เช่น สมรรถภาพทางสมอง ความถนัดทางการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ และความสามารถในการแก้ปัญหา ส่วนองค์ประกอบด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาซึ่งมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แก่ เจตคติที่มีต่อวิชาที่เรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ สภาพแวดล้อมของสถานศึกษา คุณภาพการสอนของครู ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าเป็นปัจจัยด้านตัวผู้เรียน ปัจจัยด้านโรงเรียนและปัจจัยด้านครอบครัวทางบ้านของผู้เรียนอีก (ประจวบจิตร คำจตุรัส. 2537ค: 14 และ อารมย์ สนานภู. 2539ข: 17-18 อ้างถึง Anastasi, 1970: 142)

### การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2540: 147) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

ศศิธร นันทิยานนท์ (2549: ออนไลน์) สรุปไว้ว่า แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ทักษะและสมรรถภาพด้านต่างๆ ที่เด็กได้รับการเรียนรู้มาในอดีต ส่วนใหญ่เป็นการวัดผลทางวิชาการและเป็นการวัดว่าเด็กเรียนรู้มาแล้วจากอดีตเท่าไร ข้อสอบชนิดนี้แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

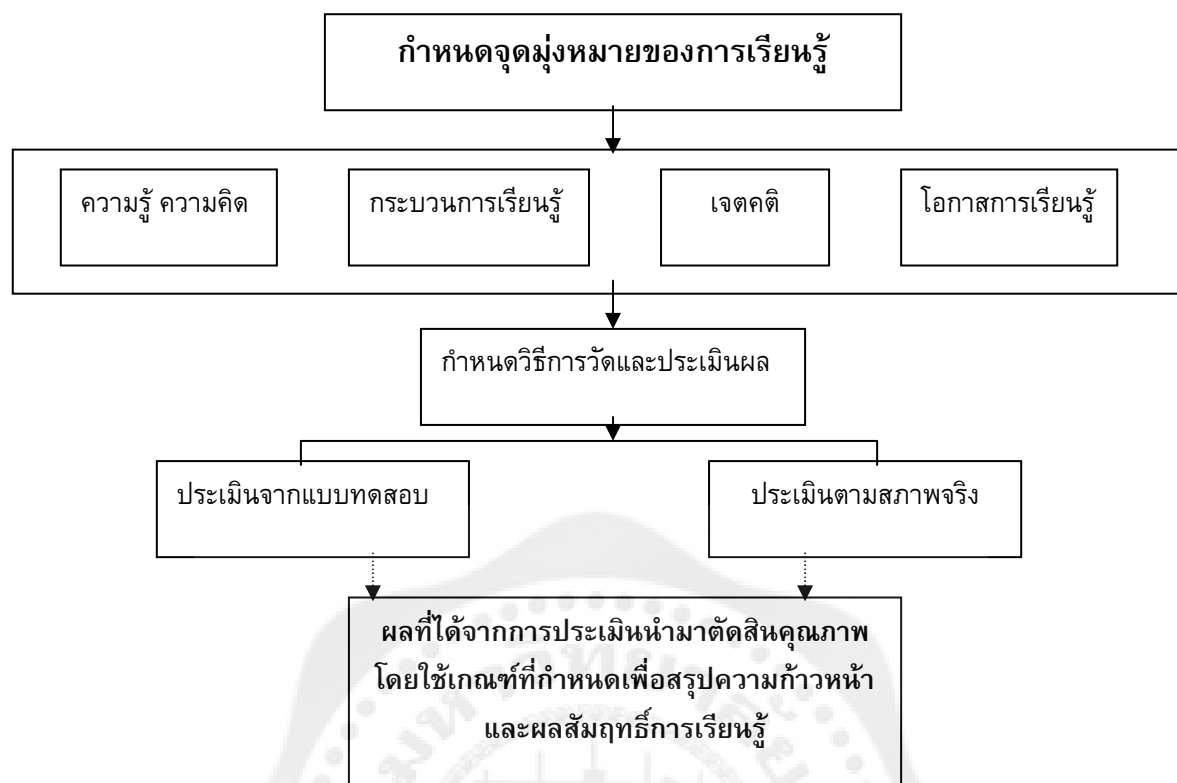
ก. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง ( Teacher - made - tests ) หมายถึง ข้อสอบที่ครูทำขึ้นใช้ในโรงเรียนสอบเสร็จก็ทิ้งหรือจะสอบใหม่ก็นำของเก่ามาดัดแปลง ข้อสอบชนิดนี้มีข้อเสียตรงครูไม่ในสนว่าข้อสอบที่ออกนั้นดีหรือไม่ แบบทดสอบชนิดนี้มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นส่วนใหญ่

ข. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นแล้วมีการวิเคราะห์ปรับปรุงคุณภาพ มีการหาค่าเกณฑ์ปกติ เพื่อให้เป็นหลักในการเปรียบเทียบแบบทดสอบมาตรฐานนี้ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดและประเมินค่าการเรียนการสอนรวมทั้งใช้เป็นหลักเปรียบเทียบผลการเรียนของเด็กแต่ละแห่ง หรือใช้เป็นมาตรฐานสำหรับการพิจารณามาตรฐานการเรียนของแต่ละแห่ง

วาโร เฟ็งส์วัสดี (2549: ออนไลน์) กล่าวว่า การทดสอบ หมายถึงกระบวนการอย่างหนึ่งที่จะให้ได้มาซึ่งจำนวน ปริมาณ หรือคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยใช้เครื่องมือเป็นสิ่งเร้าให้ผู้ตอบแสดงพฤติกรรมที่สังเกตได้ออกมา เพื่อนำไปสู่การประเมินค่า หรือตีราคา การทดสอบทำได้หลายวิธี เช่น การทดสอบปากเปล่า การทดสอบภาคปฏิบัติ หรือการทดสอบโดยการเขียนตอบ การทดสอบที่ดีจะต้องพยายามดำเนินการอย่างมีประสิทธิภาพ ให้ความยุติธรรมแก่ผู้สอบอย่างเสมอหน้า ภายใต้สถานการณ์อย่างเดียวกัน ซึ่งองค์ประกอบของการทดสอบประกอบด้วย

1. บุคคลซึ่งถูกวัดคุณลักษณะหรือความสามารถ
2. ข้อสอบเพื่อทำหน้าที่เป็นสิ่งเร้า
3. การดำเนินการสอบ การจัดสภาพการสอบ และผู้คุมสอบซึ่งต้องเป็นไปอย่างยุติธรรม
4. ผลการสอบ ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นคะแนน ที่ได้มาจากการตรวจข้อสอบ คะแนนนี้จะแทนความสามารถสูงสุดของแต่ละบุคคล

การวัดพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบที่ประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมาย และวิธีการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือ และการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพประกอบต่อไปนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546: 7)



ภาพประกอบ 2 ระบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดและประเมินผล  
วิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ มปท.

การทดสอบด้วยข้อสอบเป็นวิธีการวัด การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ใช้กันมานานแล้วและยังคงใช้ในปัจจุบัน ข้อสอบที่ใช้ในการประเมินมีรูปแบบต่างๆ เช่น แบบเลือกตอบ แบบถูกผิด แบบเติมคำ แบบเขียนตอบ ฯลฯ ซึ่งแต่ละแบบก็มีแนวทางการสร้างและความเหมาะสมที่แตกต่างกันไป

## 2. ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น ได้มีนักการศึกษาจำนวนมากทำการวิจัยและสรุปไว้ ดังที่ Brown (1999: Online) Harris และ Mercier (2000: 210-227) Hitz และ Scanlon (2001: Online) House (2002: 225-239) Howley และ คณะ (1989: Online) Klavas (1994:149-151) Klein และ Merrit (1994: 14-22) Koziuff และ คณะ (2000: 54-70) Lieberman และ Hoody (1998: 22-31) Lord (1999: 22-28) Rainer และ Guyton (1999: 121-132) Thomas และ คณะ (2000: Online) NEETF (2000b: Online)

Patrick (1991: Online) Papanastasiou (2002: 55-70) Peterson (1989: Online) Rainer และ Guyton (1999: 121-132) Schacter (1999: Online) สรุปไว้ว่า มีปัจจัยต่าง ๆ มากมายที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งสามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตาราง 1 ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| ปัจจัย   | ความสัมพันธ์เชิงบวก                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ความสัมพันธ์เชิงลบ                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ภายนอก   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เพศ (ชาย)</li> <li>- รายได้เฉลี่ย</li> <li>- ความคาดหวังที่สูงของพ่อ แม่ ผู้ปกครอง และครู</li> <li>- การศึกษาของพ่อ แม่</li> <li>- การมีเพื่อนบ้านที่ดีและสิ่งแวดล้อมที่ปลอดภัย</li> <li>- การได้รับแรงกระตุ้น สนับสนุนของพ่อแม่</li> <li>- ขนาดโรงเรียนที่เล็ก</li> <li>- การดูโทรทัศน์บ่อยครั้ง</li> <li>- การจัดชั้นเรียน หรือกลุ่มผู้เรียนแบบอิสระ</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- เพศ (หญิง)</li> <li>- พ่อ แม่ ที่มีการศึกษาต่ำ</li> <li>- ความยากจน</li> <li>- การจัดชั้นเรียน กลุ่มเรียนตามความสามารถ</li> <li>- การมีเพื่อนบ้านที่ไม่ดี</li> <li>- ขนาดโรงเรียนที่ใหญ่</li> <li>- การดูโทรทัศน์บ่อยครั้ง</li> </ul>                                          |
| ภายใน    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การได้รับแรงจูงใจ</li> <li>- การสะท้อนตนเอง</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การขาดแรงจูงใจ</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                      |
| สังคม    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- มีสัมพันธภาพที่ดีกับครู เพื่อน</li> <li>- มีความใกล้ชิดกับครู และ เพื่อน เพราะมีชุมชนการเรียนรู้ที่ขนาดเล็ก</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สัมพันธภาพที่ไม่ดีระหว่างตนเองกับครู หรือ เพื่อน</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                    |
| หลักสูตร | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สอดคล้องกับรูปแบบการสอน รูปแบบการเรียนของผู้เรียน</li> <li>- การได้รับการกระตุ้นการสอนที่ดีจากครู</li> <li>- หลักสูตรมีทางเลือกที่หลากหลาย</li> <li>- การเรียนแบบร่วมมือ ร่วมใจ ทำงานร่วมกัน</li> <li>- การมีส่วนร่วมในการอภิปรายกลุ่ม สนทนาในห้องเรียนและครอบครัว</li> <li>- สัมพันธภาพกับเพื่อน</li> <li>- การเรียนแบบแก้ปัญหา</li> <li>- การสอนแบบโครงงาน/ การสอนที่สอดคล้องกับชีวิตจริง</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอนรูปแบบเดียวกับนักเรียนทุกกลุ่ม</li> <li>- การสอนที่ไม่มีการกระตุ้นผู้เรียน</li> <li>- การสอนแบบเน้นผู้สอนเป็นสำคัญ</li> <li>- หลักสูตรที่ไม่สอดคล้องกับชีวิต</li> <li>- การสอนแบบบรรยาย</li> <li>- เนื้อหาหลักสูตรที่มากเกินไป</li> <li>- การขาดแหล่งเรียนรู้</li> </ul> |

ตาราง 1 (ต่อ) ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| ปัจจัย    | ความสัมพันธ์เชิงบวก                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ความสัมพันธ์เชิงลบ                                                                                                                                                                             |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| หลักสูตร  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การสอนโดยบูรณาการสิ่งแวดล้อมให้เข้ากับบทเรียน</li> <li>- พ่อ แม่ ครอบครัว และชุมชนที่มีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา</li> <li>- การใช้เทคโนโลยีช่วยในการจัดการศึกษา เช่น การใช้เทคโนโลยีหลากหลาย คอมพิวเตอร์</li> <li>- การเรียนแบบกระตือรือร้น</li> <li>- การวัดผลตามสภาพจริง</li> <li>- การสอนแบบเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ</li> <li>- การสอนตามหลักทฤษฎี ความเชื่อแบบสรคณิยม</li> <li>- หลักสูตรบูรณาการ</li> <li>- การให้ความสำคัญ เวลากับการทำการบ้าน</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การใช้เวลา ความสำคัญกับการบ้านน้อยเกินไป</li> </ul>                                                                                                   |
| การบริหาร | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การมีวิสัยทัศน์</li> <li>- การให้แรงเสริมครู</li> <li>- การจัดระบบพัฒนาบุคลากร ให้ความช่วยเหลือด้านการสอน</li> <li>- การพัฒนาบุคลากรอย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง</li> <li>- การมีบรรยากาศที่ดีในการส่งเสริมการทำงานของครู</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การขาดจุดมุ่งหมาย วิสัยทัศน์ของการบริหารงาน</li> <li>- การขาดการส่งเสริมสนับสนุนการพัฒนาความสามารถของบุคลากรอย่างมีประสิทธิภาพและต่อเนื่อง</li> </ul> |

## 2.1 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

สุรางค์ โค้วตระกูล (2533 : 123) ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า หมายถึงแรงจูงใจที่เป็นแรงขับให้บุคคลพยายามที่ประกอบพฤติกรรมที่จะประสบความสำเร็จตามมาตรฐานความเป็นเลิศที่ตนตั้งไว้ บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จะไม่ทำงานเพราะหวังรางวัล แต่จะทำได้เพื่อประสบความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534ก : 196) ให้ความหมายของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ว่า หมายถึงความปรารถนา ความต้องการที่จะทำสิ่งต่าง ๆ ให้ประสบความสำเร็จ

ดวงเดือน พันธุนาวิน (2539: 25) กล่าวว่า ใฝ่สัมฤทธิ์เป็นความมานะ บากบั่น ฝ่าฟันอุปสรรคเพื่อที่จะทำความดีและทำงานอย่างขยันขันแข็งตามที่วางเป้าหมายไว้

แมคเคลแลนด์ และ คนอื่นๆ (McClelland et al. 1958 : 181) กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง ความปรารถนาที่จะทำอะไรให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี หรือทำดีกว่าบุคคลอื่น ความพยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ ความรู้สึกสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวลเมื่อประสบความล้มเหลว

ลินด์เกรน (Lindgren. 1980: 31-34) อธิบายว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นความต้องการความสำเร็จ (Need of Achievement) เปรียบได้กับความต้องการขั้นสูงของมาสโลว์ (Maslow) ที่เรียกว่า Self-Actualization เป็นความเข้าใจตนเองในส่วนของความสามารถ ความถนัดและศักยภาพด้านต่างๆและมีความปรารถนาที่จะใช้ศักยภาพด้านนั้นๆอย่างเต็มที่

แอทกินสัน (Atkinson. 1974 อ้างถึงใน ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ 2539: 35) กล่าวว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นสถานการณ์ที่บุคคลมีความพยายามที่จะทำงานให้สำเร็จ โดยเปรียบเทียบกับมาตรฐาน ถ้าผลงานสูงกว่ามาตรฐานก็ถือว่าประสบความสำเร็จตามความคิดของเขาที่ตั้งใจไว้

จากที่กล่าวมาข้างต้นนี้สรุปได้ว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ หมายถึง การที่บุคคลเกิดความปรารถนาที่จะทำอะไร ๆ ให้สำเร็จ ถึงแม้ว่าสิ่งนั้นจะเกิดความยุ่งยากหรือมีอุปสรรค เขาก็จะพยายามจนสุดความสามารถเพื่อที่จะให้งานนั้นๆเกิดความสำเร็จตามที่วางเป้าหมายไว้ ซึ่งเป็นความพยายามที่จะเอาชนะตนเองและผู้อื่นให้ได้

กิลฟอร์ด (Guildford. 1959 : 437 – 439) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ดังนี้

1. มีความทะเยอทะยาน ความปรารถนาที่จะทำกิจกรรมให้สำเร็จ
2. มีความเพียรพยายามที่จะทำงานให้เป็นผลสำเร็จ
3. มีความอดทนเต็มใจที่จะลำบากแม้จะยากเย็นเพียงใดก็ตาม เพื่อมุ่งทำกิจกรรมให้สำเร็จ ถึงแม้จะเสียเวลานาน

แมคเคลแลนด์ และวินเทอร์ (McClelland and Winter. 1969 : 104) ได้กำหนดลักษณะของ ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงไว้ดังนี้

1. ทำกิจกรรมต่าง ๆ มากกว่าทำเพื่อหลีกเลี่ยงความล้มเหลว
2. เลือกทำสิ่งที่เป็นไปได้และเหมาะสมกับความสามารถของตน
3. มีความตั้งใจจริงในการทำงานเพื่อให้งานสำเร็จอย่างแท้จริง ไม่ใช่เกิดจากโอกาสและไม่เชื่อในสิ่งมหัศจรรย์

4. ทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุมาตรฐานของตนเอง ไม่ใช่มีจุดมุ่งหมายที่รางวัล

เฮอร์แมน (Herman. 1970) กล่าวถึงคุณลักษณะของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงมี 10 ประการ ดังนี้คือ

1. เป็นบุคคลที่มีความทะเยอทะยานใฝ่สูง ในระดับที่ไม่เกินความสามารถของผู้นั้นที่จะทำงานให้สำเร็จ
2. เลือกงานที่มีโอกาสทำสำเร็จได้สูง เชื่อผลลัพธ์ของการกระทำขึ้นกับปัจจัยภายนอกอย่างมาก เช่น โชค

3. มีความอดสาหัส พยายามเพื่อเลื่อนชั้นทางสังคม
4. ยืนหยัดอยู่เป็นเวลานานเมื่อเผชิญกับงานที่มีความยากปานกลาง
5. เมื่อถูกขัดขวางขณะกำลังพยายามทำงานอย่างหนึ่งให้สำเร็จก็ไม่ย่อท้อ พยายามตั้งต้นทำงานนั้นต่อไปอีก

6. เป็นผู้ที่รับรู้เกี่ยวกับเวลาที่เคลื่อนผ่านไป และรู้สึกว่สิ่งต่าง ๆ เกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว
7. ทักษะในเรื่องเวลาของบุคคล มุ่งที่อนาคตเป็นส่วนใหญ่
8. การเลือกผู้ร่วมงาน กระทำโดยพิจารณาความสามารถของบุคคลเป็นสำคัญ
9. ชอบทำให้ผู้อื่นรับรองตนด้วยผลงานที่มีประสิทธิภาพ
10. เป็นบุคคลทำงานดี

ไวเนอร์ (Weiner. 1972: 203 – 215) สรุปลักษณะเด่นของผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง เปรียบเทียบกับผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ ดังนี้

1. ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะตั้งใจทำงานมากกว่า อดทนต่อความล้มเหลวได้ดีกว่า ชอบเลือกงานที่ยากและซับซ้อนมากกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ
2. ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงชอบริเริ่มทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยความคิดของตนเองมากกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

รัตนภรณ์ วงศาโรจน์ (2533: 83) ได้กล่าวเกี่ยวกับลักษณะนิสัยพฤติกรรมรวมที่เป็นองค์ประกอบของบุคลิกภาพด้านแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไว้ 6 ด้าน ดังนี้

1. ความทะเยอทะยาน เช่น ต้องการดีเด่นเหนือคนอื่น ต้องการให้งานสำเร็จในระดับสูง ต้องการความก้าวหน้าในการงาน ฯลฯ
2. ความกระตือรือร้น เช่น มีความอดทนสูง ขยันขันแข็ง เอาใจใส่ เต็มใจ ตั้งใจจริงในการทำงาน ไม่ย่อท้อต่องานที่ยาก ฯลฯ
3. ความรับผิดชอบต่อตนเอง เช่น รู้จักงานแผนงาน ปรับปรุงตัวเองเสมอ กล้ารับผิดชอบในผลงานของตนเอง ทำงานประณีต รับผิดชอบ ฯลฯ
4. ความมีเอกลักษณ์ เช่น ทำไม่ซ้ำแบบใคร ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ เป็นตัวของตัวเอง มีอิสระในการแสดงออก ฯลฯ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2534ข : 199) ได้กล่าวไว้ว่า บุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง จะมีคุณลักษณะดังนี้ คือ

1. มีความกล้า กล้าคิดกล้าทำ กล้าตัดสินใจ กล้าเผชิญกับความสำเร็จหรือความล้มเหลว
2. มีความมุ่งมั่นพยายาม ชอบทำงานที่ท้าทายความคิดและความสามารถ
3. มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความรับผิดชอบต่อตนเอง รู้หน้าที่และภารกิจของตน
4. มีความรอบรู้ในการตัดสินใจ และติดตามผลการตัดสินใจของตนเอง
5. มีความสามารถในการคาดการณ์ล่วงหน้าได้แม่นยำ

6. มีความสามารถที่จะเลือกทำงานที่จะประสบความสำเร็จได้มาก และด้วยความสามารถที่มีอยู่ส่วนบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ มีคุณลักษณะดังต่อไปนี้ (ปรียา วงศ์อนุตรโรจน์, 2534 : 199)

1. ไม่มีความกล้า ไม่กล้าคิดไม่กล้าทำ ไม่กล้าตัดสินใจ ไม่กล้าเผชิญกับความสำเร็จหรือความล้มเหลว
2. ไม่มีความมุ่งมั่นพยายาม ไม่ชอบทำงานที่ทำทลายความคิด และความสามารถ
3. ไม่มีความเชื่อมั่นในตนเอง ไม่มีความรับผิดชอบต่อตนเอง ไม่รู้หน้าที่และภารกิจของตนเอง
4. ไม่มีความรอบรู้ในการตัดสินใจ และไม่ติดตามผลการตัดสินใจของตนเอง
5. ไม่มีความสามารถในการคาดการณ์ล่วงหน้าได้แม่นยำ
6. ไม่มีความสามารถที่จะเลือกทำงานที่จะประสบความสำเร็จได้มาก และด้วยความสามารถที่มีอยู่

จากลักษณะของบุคคลที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่กล่าวมาข้างต้น พอสรุปได้ว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มักมีพฤติกรรมดังนี้

1. มีความทะเยอทะยาน
2. มีความมุ่งมั่น
3. มีความเชื่อมั่นในตนเอง
4. มีความรับผิดชอบ
5. มีความเพียรพยายาม อดทน
6. แสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเอง

## 2.2 ความถนัดทางการเรียน

ความถนัดเป็นสมรรถภาพทางสมองที่ประกอบด้วยความสามารถเฉพาะหลายด้าน ซึ่งความสามารถแต่ละด้านจะมี คุณภาพแตกต่างกัน ความถนัดเป็นความฉลาดหรือความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคลโดยการนำเอาความรู้หรือหลักวิชามาใช้ตัดสินปัญหาหรือแก้ไขเหตุการณ์เฉพาะหน้าได้อย่างถูกต้อง (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา, 2542 : 53) ซึ่งแต่ละบุคคลย่อมมีความถนัดแตกต่างกัน เพราะงานแต่ละประเภท แต่ละระดับ ต้องการบุคคลที่มีความสามารถแตกต่างกันออกไป เราจึงพบได้ว่าทุกคนไม่สามารถเรียนและประกอบอาชีพต่างๆ ได้สำเร็จด้วยดีเสมอกัน (ชวาล แพร่ตกุล, ม.ป.ป. : 14 – 15) ดังนั้นการจัดการศึกษาที่ดีต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ เพราะธรรมชาติของนักเรียนแต่ละคนมีสภาพทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญาแตกต่างกัน

ล้วน และอังคณา สายยศ (2541 : 18) ให้ความหมายของความถนัดว่าเป็นความสามารถที่บุคคลได้รับประสบการณ์ฝึกฝนตนเอง และมีการสั่งสมไว้จนเกิดทักษะพิเศษ แสดงเด่นชัดด้านใดได้

านหนึ่งพร้อมที่จะปฏิบัติกิจกรรมนั้นได้อย่างดี และยังกล่าวไว้ว่าเราเชื่อว่าบุคคลมีความแตกต่างกัน ดังนั้นบุคคลก็ย่อมมีความสามารถหรือความถนัดแตกต่างกันด้วย

### การวัดความถนัด

ลัวัน และอังคณา สายยศ (2541 : 19) แบ่งการวัดความถนัดอย่างกว้างๆ เป็น 2 พวก คือ ความถนัดทั่วไป (General aptitude) บางทีก็เรียกว่า ความถนัดทางการเรียน (Scholastic aptitude) กับความถนัดเฉพาะหรือพิเศษ (specific aptitude) แบบทดสอบวัดความถนัดจึงได้ถูกพัฒนาขึ้นมาใช้อย่างแพร่หลายในการแนะแนว การคัดเลือกบุคคลเข้าเรียนต่อในสาขาวิชาชีพต่างๆ สำหรับประเทศที่พัฒนาแล้วการทดสอบความถนัดถือเป็นอุปกรณ์การศึกษาที่จำเป็นอย่างหนึ่งที่โรงเรียนจะขาดไม่ได้ เด็กเกือบทุกคนจะมีข้อมูลเกี่ยวกับความถนัดหรือเขาวินิจฉัยประจำตัว เพื่อจะได้รู้ว่าตนเองมีความสามารถด้านไหน ในระดับใด หรือควรจะเรียนในสาขาใด (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541 : 14 – 15) ซึ่งโรงเรียนจะนำข้อมูลความถนัดนี้ประกอบในการพิจารณารับนักเรียน เข้า ศึกษาต่อและเป็นข้อมูลของครูในการที่จะพัฒนาและส่งเสริมนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### ประโยชน์ของการวัดความถนัด

วิญญา วิศาลาภรณ์ (2525: 48) ได้สรุปเกี่ยวกับประโยชน์ของการวัดความถนัดไว้ ดังนี้

1. ใช้ประโยชน์เกี่ยวกับการสอน ทำให้ครูทราบถึงสติปัญญาของผู้เรียน ช่วยให้ครูตัดสินใจเลือกสื่อ วิธีการสอน ให้เหมาะสมกับผู้เรียน ตลอดจนช่วยให้ครูสามารถพัฒนาความคิดหวังในตัวผู้เรียน ตลอดจนใช้วินิจฉัยสภาพในการเรียนรู้ของผู้เรียน
2. ใช้ประโยชน์ในการแนะแนวเกี่ยวกับอาชีพ การศึกษา เพราะการวัดความถนัดนั้นสามารถใช้เปรียบเทียบสติปัญญาของผู้เรียนและค้นหาความเก่ง อ่อนของผู้เรียน ตลอดจนทำให้ผู้เรียนรู้จักตนเอง หรือ รู้ระดับความสามารถของตนเอง
3. ใช้ประโยชน์ในด้านการบริหาร เช่น ใช้ในการสอบคัดเลือก การสอบวัดเพื่อแยกคัดประเภท กลุ่มของผู้เรียน
4. ใช้ประโยชน์ในการวิจัย ซึ่งจะช่วยพัฒนาทางการศึกษา

## 2.3 การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การส่งเสริมสนับสนุน เป็นส่วนหนึ่งของการเสริมแรง (Reinforcement) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้ เป็นตัวกระตุ้นให้คนเรากระทำพฤติกรรม สกินเนอร์ ได้เน้นถึงการเสริมแรงว่าเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ โดยกล่าวว่า พฤติกรรมใดก็ตามที่ได้รับการเสริมแรงอินทรีย์ก็จะมีแนวโน้มที่จะกระทำพฤติกรรมนั้นซ้ำอีก (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. 2544: 73) การส่งเสริมสนับสนุนด้านวิทยาศาสตร์จากผู้ปกครองจะสัมฤทธิ์ผลตามความต้องการเพียงใดขึ้นอยู่กับความรู้ของนักเรียน ซึ่งเป็นกระบวนการแปลหรือตีความหมายของการรับรู้ความรู้สึกผ่านทางประสาทสัมผัสทั้งห้าออกมาเป็นสิ่งที่มีความหมาย ซึ่งอาจจะตรงหรือไม่ตรงกับความเป็นจริงได้ขึ้นอยู่กับความ

ของสมอง (อรสา รัตนวงษ์. 2533: 56) เนื่องจากการรับรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นแทรกอยู่ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (สุชา จันทน์เอม. 2544: 132)

ดังนั้นในการวัดการส่งเสริมสนับสนุนด้านวิทยาศาสตร์ของผู้ปกครองจึงวัดได้จาก การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการส่งเสริมสนับสนุนด้านวิทยาศาสตร์จากผู้ปกครอง ซึ่งกล่าวได้ว่าผู้ปกครองมีส่วนสำคัญต่อการส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ผลการเรียนรู้ของนักเรียนจะมีคุณภาพอยู่ในระดับใดก็ขึ้นอยู่กับความร่วมมือของพ่อแม่ ผู้ปกครอง ผู้ปกครองจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อชีวิตของเด็ก บทบาทของผู้ปกครองที่มีต่อเด็กไม่ได้จำกัดเฉพาะการเลี้ยงดูอบรมนิตยเท่านั้น แต่รวมถึงให้การสนับสนุนด้านการศึกษาแก่บุตรหลานของตนที่บ้านและการเข้าไปมีส่วนร่วมในการพัฒนาการเรียนกับโรงเรียนเพื่อผลสัมฤทธิ์สู่คุณภาพชีวิตของผู้เรียนที่จะได้เป็นคนเก่ง คนดีและมีความสุข

กลุ่มงานปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา ได้กล่าวสรุปเกี่ยวกับกำหนดการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองในประเทศสหรัฐอเมริกาซึ่งได้กำหนดการมีส่วนร่วมของผู้ปกครอง แบ่งเป็น 6 รูปแบบ คือ

1.การอบรมเลี้ยงดูในฐานะเป็นพ่อแม่ เป็นการเลี้ยงดูที่ถูกต้องและเหมาะสม โดยเฉพาะการจัดหาอาหาร อาหารเสริมและการเตรียมความพร้อมด้านร่างกายของเด็กเพื่อเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้

2.การสื่อสารระหว่างบ้านและโรงเรียน คือ การที่พ่อแม่มีเจตคติที่ดีต่อผู้ให้บริการการจัดการศึกษาแก่บุตรหลาน จึงเน้นการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสถาบันครอบครัวกับหน่วยงานทางการศึกษาในทุกระดับ

3.งานอาสาสมัครเพื่อการศึกษา กิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนไม่สามารถดำเนินงานเพียงเฉพาะลำพังบุคคล แต่ต้องการสนับสนุนจากชุมชนต่างๆ

4.การจัดระบบการเรียนการสอนที่บ้าน คือ การจัดสภาพแวดล้อมที่อยู่อาศัยที่เอื้อต่อกระบวนการเรียนรู้ของเด็ก เริ่มจากขนบธรรมเนียมและวัฒนธรรมประจำครอบครัวจนถึงการแสวงหาและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

5.การเข้ามามีส่วนร่วมในการตัดสินใจของโรงเรียน โดยการเปลี่ยนสถานะจากการมีส่วนร่วมทางการศึกษาที่บ้านมาสู่การดำเนินงานในโรงเรียน โดยเฉพาะการเข้ามาร่วมคิด วิเคราะห์และการแก้ไขปัญหาต่างๆ

6.การเป็นผู้ประสานงานในการระดมทรัพยากรทางการศึกษา คือ เป็นผู้ประสานงานให้โรงเรียน ผู้ปกครอง ชุมชนและนักเรียนเกิดการเชื่อมโยงระหว่างกันด้วยการระดมบุคลากร เงินทุน วิทยาการใหม่ๆ และระบบการบริหารงาน เพื่อช่วยให้โรงเรียนบริหารงานได้อย่างแท้จริงกลวิธีในการส่งเสริมบทบาทพ่อแม่หรือผู้ปกครองในการมีส่วนร่วมทางการศึกษา แยกเป็น

-การส่งเสริมการอบรมเลี้ยงดูตามธรรมชาติในฐานะพ่อแม่ เช่น การสร้างความสัมพันธ์ที่ดีในครอบครัว สร้างเครือข่ายให้บริการต่างๆ ของชุมชน เพิ่มจำนวนพ่อแม่เข้ามาร่วมกิจกรรมกับโรงเรียนสร้างศูนย์ข้อมูลด้านการเรียนการสอน เป็นต้น

-การส่งเสริมระบบการสื่อสารระหว่างพ่อแม่ ผู้ปกครองกับโรงเรียน เช่น ส่งเสริมการสร้างระบบสื่อสารสองทางเพื่อให้ได้ข้อมูลเด็กที่มีความทันสมัยและทันต่อความต้องการของพ่อแม่ ผู้ปกครองและโรงเรียน ส่งเสริมให้พ่อแม่ ผู้ปกครองและโรงเรียนสร้างฐานข้อมูลเด็กร่วมกัน จัดระบบการประชุมร่วมกันระหว่างพ่อแม่ผู้ปกครองและโรงเรียน เป็นต้น

-การส่งเสริมให้พ่อแม่ ผู้ปกครองมีบทบาทในกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น ส่งเสริมให้รับรู้กระบวนการเรียนรู้ของเด็กทั้งใน-นอกชั้นเรียน เผยแพร่ความรู้ ข้อมูลข่าวสาร เป็นต้น

-การสร้างพ่อแม่ ผู้ปกครองให้เป็นอาสาสมัครทางการศึกษา เช่น สร้างบรรยากาศที่เป็นมิตรระหว่างผู้บริหารและบุคลากรของโรงเรียนกับผู้ปกครอง ส่งเสริมปัจจัยสนับสนุนการดำเนินงานอาสาสมัคร สร้างหลักประกันว่าบทบาทนี้จะมั่นคงและเป็นที่ยอมรับ เป็นต้น

-การส่งเสริมระบบการตัดสินใจแบบมีส่วนร่วม เช่น เผยแพร่สิทธิและรูปแบบวิธีการต่างๆ ในการมีส่วนร่วม ส่งเสริมจัดตั้งกลุ่มครู ผู้ปกครอง อบรมความรู้เกี่ยวกับการบริหารงานการศึกษา จัดหาตำแหน่งและส่งเสริม พร้อมให้โอกาสพ่อแม่มีส่วนร่วมตัดสินใจทางการศึกษา เป็นต้น

-การส่งเสริมความร่วมมือกับชุมชน เช่น เผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร ส่งเสริมระบบหุ้นส่วนกับภาคธุรกิจในห้องถิ่นเปิดโอกาสให้เด็กด้อยโอกาสได้รับการอุปการะคุณจากสังคมให้มากที่สุด เป็นต้น สำหรับองค์กรที่ส่งเสริม สนับสนุนการมีส่วนร่วมของพ่อแม่ แบ่งเป็นภาครัฐ ได้แก่ กระทรวงการศึกษาแห่งชาติ กระทรวงสาธารณสุขและการบริการสังคม คณะกรรมการสื่อสารแห่งชาติและสถานีโทรทัศน์สาธารณะแห่งชาติ ภาคเอกชน มีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมความรู้ความเข้าใจและการดำเนินงานเพื่อส่งเสริมการมีส่วนร่วมของพ่อแม่ ผู้ปกครองทั่วประเทศ ดังนั้นบทบาทของพ่อแม่ ผู้ปกครองในการจัดการศึกษาจึงมีส่วนสำคัญมาก รัฐพร้อมที่จะให้การส่งเสริมและสนับสนุน เพื่อให้เกิดกระบวนการอย่างเต็มรูปแบบในการปฏิรูปการศึกษาต่อไป

บทบาททางการศึกษาของพ่อแม่ ผู้ปกครองในเชิงพฤติกรรมที่ปฏิบัติต่อเด็กนั้นส่งผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก ผู้ปกครองที่มีวิสัยทัศน์ทางการศึกษาจะทำให้เกิดการให้เชิงคุณภาพ ทำให้เกิดแนวโน้มของพฤติกรรมในการสนับสนุนการศึกษาทำให้เกิดการพัฒนาคุณภาพของเด็ก โดยสอดคล้องกับที่ Bloom (1982. อ้างใน ชัญชัย อาจิณสมจาร. 2532 : 14-16) ที่กล่าวไว้ว่า บ้านมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของเด็กโดยผู้ปกครองสามารถพัฒนาเด็กในส่วนต่างๆ ได้แก่ อุปนิสัยของการทำงานของเด็กที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิสัมพันธ์การสอนสั่งของผู้ปกครองกับเด็ก การทำกิจวัตรต่างๆร่วมกัน การสนับสนุนกิจกรรมที่สนับสนุนการเรียนรู้ การจัดหาอุปกรณ์ที่ช่วยส่งเสริมการพัฒนาสติปัญญา การจัดสถานที่ที่เอื้ออำนวยในการเรียน ค้นคว้าเพิ่มเติม การพัฒนาด้านภาษาจากการสนทนาร่วมกัน รวมทั้งความพอใจและความคาดหวังในทางวิชาการ

## 2.4 การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์

องค์ประกอบที่สนับสนุนการเรียนรู้ของนักเรียน นอกจากจะขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญคือ การสอนของครูแล้ว ยังขึ้นกับปัจจัยที่เป็นองค์ประกอบสนับสนุน คือ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทั้ง ภายในและภายนอกห้องเรียน ได้แก่ สภาพโรงเรียน ลักษณะโรงเรียน และสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน ขนาดโรงเรียน จำนวนหนังสือในห้องสมุด และการจัดกิจกรรมต่างๆของโรงเรียน โดยทั่วไปแล้วการจัดกิจกรรมของโรงเรียนอาจจำแนกเป็นกิจกรรมตามโครงสร้างของหลักสูตรของสถานศึกษา และ กิจกรรมที่นอกเหนือจากโครงสร้างหลักสูตรซึ่งเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นโดยบุคคลต่างๆ เช่น ครูอาจารย์ นักเรียน หรือชุมชน โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะเสริมความรู้ ประสบการณ์เพิ่มเติมจากการเรียนวิชาต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักและเข้าใจตนเอง ปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ เป็นการพัฒนาบุคลิกภาพของตนเอง กิจกรรมต่างๆดังกล่าว ได้แก่ กิจกรรมชุมนุม กิจกรรมกีฬา โดยในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 ได้มีการกำหนดกิจกรรมต่างๆเหล่านี้อยู่ในกลุ่มของกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนเพื่อ มุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองตามศักยภาพ พัฒนาอย่างรอบด้านเพื่อความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม เสริมสร้างให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรม มีระเบียบวินัย ปลูกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม สามารถจัดการตนเองได้ และอยู่ร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข โดยกิจกรรมพัฒนาผู้เรียน แบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ ๑. กิจกรรมแนะแนว ๒. กิจกรรมนักเรียน ๓. กิจกรรมเพื่อสังคมและสาธารณประโยชน์

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 ก. 306) ได้กล่าวเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ไว้ว่าเป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่จัดขึ้นเพื่อเป็นการเสริมความรู้ ความสนใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน นักเรียนเข้าร่วมด้วยความสมัครใจ เป็นการฝึกนักเรียนหลายๆด้านร่วมกัน เช่น ทำให้ได้รับความรู้ความเข้าใจ มีประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น สามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ เป็นการฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และยังเกิดสัมพันธภาพที่ดีระหว่างครูและนักเรียนอีกด้วย โดยกิจกรรมที่โรงเรียนจัดให้นั้นมีหลายประเภท ซึ่งสามารถสรุปเป็นสังเขปได้ดังนี้

การจัดทัศนศึกษา (Field Trip) ซึ่งเป็นกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อแสวงหาประสบการณ์ตรงจากแหล่งความรู้ที่มีอยู่จริงตามสถานที่ต่าง ๆ นอกห้องเรียน ทั้งยังเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาสติ ปัญญาตลอดจนทักษะทางสังคมอันจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเรื่องที่เรียนอย่างลึกซึ้ง ซึ่ง บลาวท์ และคลาวสเมียร์(Blount and Klausmeir, 1968. อ้างถึงใน อิทธิเดช น้อยไม้. 2547. หน้า 1-4 ) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดทัศนศึกษาว่า การจัดทัศนศึกษา เป็นกิจกรรมการศึกษาหาความรู้ที่เป็นประสบการณ์ตรง (Direct Experience) ที่ช่วยเสริมสร้างประสบการณ์อันทรงคุณค่าให้เกิดให้เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน โดยผู้สอนอาจพิจารณาให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับสภาพแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ พืชพรรณธรรมชาติต่าง สิ่งมีชีวิต และความหลากหลายของระบบนิเวศในท้องถิ่นที่ไปทัศนศึกษาหรือจากการสังเกต ตามเส้นทางที่เดินทางไปรวมถึงความสัมพันธ์ของระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ สภาพแวดล้อมที่ถูกทำลาย

แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการฝึกฝนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การจัดค่ายวิทยาศาสตร์เป็นรูปแบบหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมความรู้ และแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ได้ และกิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมมีประสิทธิภาพจะสามารถปลูกฝังความรักและความสนใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ให้กับเยาวชนได้ (ลัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ, 2539) และที่สำคัญการจัดกิจกรรมการเรียนจะบรรลุผลได้ ควรเป็นกิจกรรมที่หลากหลายและไม่จำกัดเฉพาะกิจกรรมที่จัดในห้องเรียนเท่านั้นกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริม หลักสูตร และสามารถสนองความต้องการของหลักสูตรได้ คือ กิจกรรมค่ายวิทยาศาสตร์ (มาลินี นิมสมอ, 2542 อ้างถึงใน ทนงศักดิ์ ประสบกิตติคุณ. 2548. หน้า 53-66)

การประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งโครงงานวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมหนึ่งที่เกิดจากความสนใจและระดับความรู้ความสามารถของนักเรียน ภายใต้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบสนองสันักเรียนจะเป็นผู้ดำเนินการศึกษาตั้งแต่กระบวนการตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน ตลอดจนการวางแผนการศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผล และเสนอผลการศึกษาโดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะหรือให้คำปรึกษา ทำให้นักเรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีการพัฒนาเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มีความรักสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์และยังเป็นการฝึกความรับผิดชอบ ใฝ่รู้ ใฝ่ศึกษาซึ่งเป็นคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนอีกด้วย

การจัดนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ (Science Exhibition) เป็นกิจกรรมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์ กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจ ใฝ่รู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ มีความริเริ่มสร้างสรรค์ ซึ่งอาจจัดภายในโรงเรียนหรืออาจจัดเป็นกลุ่มระหว่างโรงเรียน

การจัดประสบการณ์สนาม (Field Experience) เป็นประสบการณ์จริงหรือเป็นประสบการณ์ทางตรง ที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ของตนในการศึกษาหาความรู้ได้ ซึ่งครูอาจกำหนดกิจกรรมนี้ภายในโรงเรียนหรือในชุมชนก็ได้ ทั้งนี้ครูจะทำหน้าที่เป็นผู้วางแผน ให้ข้อแนะนำ

การจัดชุมนุมวิทยาศาสตร์ เทอร์เบอร์และคอลเลเลต์ (Thurber & Collelete. 1968 ข 556 – 570 อ้างใน ภพ เลหาไพบูลย์ . (2542 ข. 318) กล่าวว่า การจัดชุมนุมวิทยาศาสตร์เป็นการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถเข้าได้ถึงจำนวนนักเรียนที่มากกว่าในห้องเรียนและได้ตรงความสนใจ นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเป็นอิสระ มีความเป็นทางการน้อยกว่าการร่วมกิจกรรมในห้องเรียน ทั้งนี้โรงเรียน ผู้บริหารควรสนับสนุน ส่งเสริม

การจัดอบรมวิทยาศาสตร์ การฝึกวิจัยทางวิทยาศาสตร์ การตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หรือการเผยแพร่ข่าวสารทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ หนังสือ ตำราทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ นักเรียนก็จัดได้ว่าเป็นกิจกรรมที่โรงเรียนสามารถจัดให้แก่ นักเรียนเพื่อเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่นอกเหนือไปจากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนที่มีคุณภาพแล้ว ยังเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกการทำงาน กระบวนการกลุ่มที่มีประสิทธิภาพ เกิดการประยุกต์ใช้ความรู้ของตน ซึ่งเป็นกิจกรรมที่มีคุณค่าในกระบวนการเรียนรู้

## 2.5 คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์

เจลิมศักดิ์ นามเชียงใต้ (2549: ออนไลน์) กล่าวว่า คุณภาพการสอน หมายถึง ความรู้ ทักษะการสอน เทคนิคการสอน การใช้สื่อเทคนิค การประเมินผล แนวทางปฏิบัติต่างๆ ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนมีสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

บุญชม ศรีสะอาด (2524: 26) กล่าวว่า คุณภาพการสอน หมายถึง การสอนที่ประกอบด้วย องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดที่จะช่วยให้การสอนนั้นมีประสิทธิภาพมากขึ้น เช่น ความสามารถในการเสนอบทเรียนและทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ มีการเสริมแรงที่สอดคล้องกับผู้เรียน การแก้ไข ผู้เรียนให้เกิดการพัฒนา การค้นคว้าเพิ่มเติม ฯลฯ

บลูม (Bloom. 1976: 115) กล่าวว่า คุณภาพการสอนเป็นเรื่องเกี่ยวกับการที่ผู้สอนทำให้ ผู้เรียนทราบว่า สิ่งที่เรียนคืออะไร ผู้เรียนควรเรียนอะไรบ้าง การมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรม การเรียน การเสริมแรงทั้งทางบวกและทางลบ ตลอดจนการให้ข้อมูลย้อนกลับและการแก้ไข ข้อบกพร่องของผู้เรียน

### ความสำคัญและลักษณะการสอนที่มีคุณภาพ

การสอนที่มีประสิทธิภาพนั้นต้องมีตั้งแต่การตั้งบริบทของบทเรียน ผลการเรียนรู้ ที่พึงประสงค์ ซึ่งผู้สอนต้องส่งเสริมให้ เกิดขึ้นแก่ผู้เรียน การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพจะมีผลต่อ วิธีการเรียนรู้ และความแตกต่างของผู้เรียน ลักษณะการสอนที่แสดงประสิทธิภาพของครูและทำให้ผู้เรียน เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจ ความต้องการของผู้เรียนและส่งเสริมการเรียนรู้ที่พึงปรารถนา ซึ่ง คีเรียคู (Kyriacou, 1993) ได้สรุปไว้ว่า ลักษณะการสอนที่มีคุณภาพ ได้แก่

1. คุณภาพของความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนและการจัดชั้นเรียน เช่น ความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน การชั้นเรียนที่ดี
2. คุณภาพของการวางแผนและการเตรียมงาน เช่น ความเหมาะสมของความมุ่งหมายและจุดประสงค์ของบทเรียน การวางแผนบทเรียนที่ การเลือกแบบเรียน สื่อและอุปกรณ์ที่ดี ฯลฯ
3. คุณภาพของกระบวนการสอนและงานที่มอบหมาย แก่นักเรียน เช่น การนำแบบการสอนที่เหมาะสมมาใช้ ครูมีความรู้ในวิชานั้นๆ นักเรียนมีโอกาสในการร่วมกันทำงาน ฯลฯ
4. คุณภาพของภาษาที่ใช้ ในชั้นเรียน เช่น การสนทนาระหว่างครูกับนักเรียน การใช้ภาษาของครูที่เหมาะสมกับโอกาสและวัย
5. คุณภาพของการใช้เทคนิคการถามคำถาม เช่น การถามคำถามที่ความหลากหลายและเหมาะสม การถามคำถามนักเรียนให้ทั่วถึง ฯลฯ

นอกจากนี้แล้ว ดอยลี (Doyle. 1987: 95 อ้างถึงใน Harris. 1998: 169) ยังสรุปด้วยว่า นักเรียนจะเกิดความสำเร็จและมีผลการเรียนที่ดีได้ ถ้าครูผู้สอนมีทักษะการสอน เช่น

1. ตระหนักถึงจุดมุ่งหมาย เป้าหมายของการศึกษา
2. มีการจัดการด้านหลักสูตรได้ดีและเหมาะสม
3. เข้าใจถึงความต้องการของผู้เรียนอย่างถ่องแท้

4. มีทักษะใช้คำถามในการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และใช้คำถามเพื่อการตรวจสอบพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน
5. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย

โพสเตอร์ และ โบรफी (Poster and Brophy. 1988 อ้างถึงใน Harris. 1998: 173) กล่าวว่า ครูที่มีคุณภาพในการสอนที่ดีควรประกอบด้วยลักษณะต่างๆ เช่น มีความรู้ ความเข้าใจถึง จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนเป็นอย่างดี มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องที่จะสอน สามารถสื่อสารกับผู้เรียนได้ดี มีทักษะและสนใจเรื่องราวต่างๆ ของนักเรียน ยอมรับในศักยภาพของนักเรียน ฯลฯ ซึ่งตรงกับที่ มอตมอร์ (Mortimore. 1994. อ้างถึงใน Harris. 1998: 175) กล่าวว่า ทักษะการสอนที่ดีควรประกอบไปด้วย การจัดการที่ดี (Organizational) การวิเคราะห์ (Analytical) การสังเคราะห์ (Synthesizing) การนำเสนอ (Presentational) การวัดผล (Assessing) การบริหารจัดการห้องเรียน (Managerial) และการประเมินผล (Evaluative)

จากความหมายข้างต้นดังกล่าว ผู้วิจัยจึงให้ความหมายของคุณภาพการสอนนิเทศศาสตร์ว่า หมายถึง ลักษณะการสอนนิเทศศาสตร์ของอาจารย์นิเทศศาสตร์ที่เน้นแบบให้ความสำคัญแก่ผู้เรียน เพื่อที่จะส่งเสริมความสามารถในการเรียนของนักเรียน โดยกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูจัดขึ้นจะ ช่วยกระตุ้นและฝึกให้นักเรียนคิด อภิปราย ชักถามหรือโต้แย้ง นักเรียนจะเกิดความสุขและเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนนิเทศศาสตร์

## 2.6 เจตคติทางนิเทศศาสตร์

โปรแกรมวิชานิเทศศาสตร์ทั่วไป คณะนิเทศศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏอุดรธานี (2549: ออนไลน์) ได้สรุปไว้ว่า เจตคติ มาจากภาษาอังกฤษว่า Attitude ซึ่งเดิมเป็นภาษาลาติน มาจากคำว่า ‘Aptus’ แปลว่า “โน้มเอียง” และ “เหมาะสม” แอน อนาสตาซี (Anne Anastasi) จึงได้ให้ความหมายของเจตคติว่า “เป็นความโน้มเอียงที่จะมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทางชอบหรือไม่ชอบ เช่น เชื้อชาติ ประเพณี สถาบัน หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง” เฟรดเดอริก เจ. แมคโดแนลล์ (Frederic J. Mc. Donall) ได้ให้ความหมายว่า “เจตคติ คือ ความพร้อมที่จะแสดงออกในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง อาจจะเน้นเข้าหาหรือหนี หรือต่อต้านเกี่ยวกับบุคคล สถานการณ์ หรือสิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น รักเกลียดกลัว ไม่พอใจต่อสิ่งนั้น

ศัพท์บัญญัติทางวิชาการศึกษาของไทย ให้ความหมายว่า “เจตคติ หมายถึง ท่าทีความรู้สึกของคน ซึ่งเป็นอำนาจหรือแรงขับอย่างหนึ่ง ที่แฝงอยู่ในจิตใจมนุษย์ และพร้อมที่จะกระทำอย่างใดอย่างหนึ่ง “

จากแนวความคิดต่าง ๆ เหล่านี้ สามารถสรุปได้ว่า “เจตคติ คือ สภาพจิตใจของบุคคลแต่ละบุคคลที่เกิดจากประสบการณ์ หรือการเรียนรู้ และมีความพร้อมที่จะแสดงพฤติกรรมตอบสนองต่อสิ่งต่าง ๆ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ในทางใดทางหนึ่ง เช่น ชอบ ไม่ชอบ สนับสนุน เป็นต้น”

เจตคติจะเกิดขึ้นได้ จะต้องมียองค์ประกอบ 3 ประการ คือ

1) ความคิด (Cognitive Component) เมื่อบุคคลมีการปะทะ (Interaction) ต่อสิ่งต่าง ๆ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ มนุษย์จะเกิดความคิดเห็นต่อสิ่งต่าง ๆ และเกิดการรับรู้ (Perception) หลังจากการรับรู้ ทำให้มนุษย์เกิดแนวความคิดว่าสิ่งนั้นหรือสถานการณ์หรือสภาพการณ์นั้น ถูกต้องหรือไม่ถูกต้อง เหมาะสมหรือไม่เหมาะสม ดีหรือไม่ดี เป็นต้น

2) ความรู้สึก (Affective Component) เกิดจากอารมณ์ของบุคคล ที่มีผลสืบเนื่องจากแนวความคิดต่อสิ่งต่าง ๆ ถ้าบุคคลมีความคิดที่ดีต่อสิ่งใด ก็จะมีความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ชอบหรือไม่ชอบ ความรัก ความโกรธ ความเกลียด ความพอใจ ความไม่พอใจ เป็นต้น

3) พฤติกรรม (Behavioral Component) เมื่อบุคคลมีความคิด ความรู้สึกเกิดขึ้นผลที่ตามมา คือ การแสดงพฤติกรรมเพื่อตอบสนองต่อสิ่งนั้น เช่น แสดงออกในการยอมรับ ไม่ยอมรับ ปฏิเสธ หรือสนับสนุน หรือคัดค้าน เหล่านี้เป็นต้น

ประวิตร ชูศิลป์ (2549: ออนไลน์ อ้างอิงจาก Haney, 1964 : 33-35 และ Thurber and Collette, 1970 : 154 ) กล่าวว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ( Scientific attitude ) หรือ จิตแบบวิทยาศาสตร์ (Scientific mindedness) เป็นความเจริญงอกงามที่เกิดขึ้นในจิตใจและที่เป็นพฤติกรรมทางด้านความรู้สึกที่เกิดขึ้นจากการฝึกฝนอบรม ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 8 ประการ ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น ( Curiosity )
2. ความมีเหตุมีผล ( Rationality )
3. การไม่ด่วนสรุป ( Suspended judgment )
4. ความใจกว้าง ( Open - mindedness )
5. การมีวิจารณ์ญาณ ( Critical - mindedness )
6. การไม่ถือตนเป็นใหญ่ ( Objectivity )
7. ความซื่อสัตย์ (Honesty )
8. ความอ่อนน้อมถ่อมตน ( Humility )

องค์ประกอบหรือคุณลักษณะ 3 ประการแรก คือ ความอยากรู้อยากเห็น ความมีเหตุมีผลและการไม่ด่วนสรุป เป็นคุณลักษณะที่จะนำไปสู่การแสดงออกหรือมีพฤติกรรมแบบวิทยาศาสตร์ (Guides to Scientific Behavior) การมีองค์ประกอบในข้อ 4-7 จะช่วยในการรู้จักยอมรับแนวความคิดใหม่ (Acceptance of New Ideas) และองค์ประกอบสุดท้ายคือ ความอ่อนน้อมถ่อมตน นั้นถือเป็นคุณสมบัติที่ดี ที่ทุกคนควรมีประจำเป็นนิสัยถาวรของตนไว้ (Personality Traits)

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการ อย่างหนึ่งที่เป็นกรกระทำของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ บุคคลที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นบุคคลที่แสดงออกของการมีลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. ความอยากรู้อยากเห็น

2. ความมีใจกว้าง
3. การแสวงหาความจริง
4. การกล้าได้กล้าเสีย
5. การมีจุดมุ่งหมาย
6. ความชัดเจน
7. ความมั่นใจในตนเอง
8. ความอดุสาหะ
9. ความพอใจ
10. ความเชื่อในทฤษฎี
11. ความรับผิดชอบ
12. ความร่วมมือกับผู้อื่น (โปรแกรมวิทยาศาสตร์ทั่วไป. 2549 : ออนไลน์ อ้างอิงจาก ทิพย์วัลย์ สัจจันทร์. 2534: 18-21)

อุดมสินธุ์ วันชูเพลา (2549: ออนไลน์) สรุปไว้ว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ อาจแบ่งออกเป็น 2 ประการ คือ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และ เจตคติเชิง โดย เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เกี่ยวข้องกับความรู้สึกที่มีต่อวิทยาศาสตร์และนักวิทยาศาสตร์ซึ่งบางครั้งนิยมเรียกว่า เจตคติด้านพุทธินิสัย (Cognitive Orientation) ซึ่งส่วนมากนิยมกล่าวรวม ๆ ไปว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์จะเน้นไปทางเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มากกว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นองค์ประกอบพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และยังช่วยให้เข้าถึงหลักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พื้นฐานที่ต้องใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อสามารถปรับเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ ดังนั้น เจตคติทางวิทยาศาสตร์จึงแตกต่างไปจากเจตคติโดยทั่ว ๆ ไป เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์กระทำเพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 14) กล่าวว่า เจตคติเป็นจิตสำนึกของบุคคลที่ก่อให้เกิดลักษณะนิสัยหรือความรู้สึกทางจิตใจ ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะมีการประเมินด้านเจตคติ 2 ส่วน คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ด้วยการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนอย่างสม่ำเสมอและเป็นเวลานาน โดยสรุปรายละเอียดเจตคติทั้ง 2 ดังนี้

1. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะนิสัยผู้เรียนที่คาดหวังว่าจะได้รับการพัฒนาเมื่อผ่านกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งคุณลักษณะของผู้ที่มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

1. ความสนใจใฝ่รู้หรือความอยากรู้อยากเห็น
2. ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ
3. ความซื่อสัตย์
4. ความประหยัด
5. ความใจกว้างร่วมแสดงความคิดเห็นและรับฟังกับผู้อื่น
6. ความมีเหตุผล
7. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

2. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการกระทำกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

1. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. ศรัทธาซาบซึ้งในผลงานวิทยาศาสตร์
3. เห็นคุณค่า ประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ตระหนักในคุณและโทษของเทคโนโลยี
5. เรียนหรือร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
6. เลือกใช้วิทยาศาสตร์ในการคิดหรือปฏิบัติ
7. ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
8. ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
9. ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองผลดีและผลเสีย

กล่าวโดยสรุปแล้ว เจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะหรือ ลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้จะวัดคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความอยากรู้อยากเห็น มีเหตุผล ความรับผิดชอบ ความพากเพียรพยายาม ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบ ความสามารถในการทำงานกับผู้อื่น และความใจกว้าง

## 2.7 ทักษะการคิดเชิงเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ (Scientific Reasoning Skills)

### 1. ความหมายทักษะการคิดเชิงเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์

Piaget กล่าวว่า การคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลใด บุคคลหนึ่งในการคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ (Peasall, 1996 อ้างอิงจาก Inhelder และ Piaget, 1958) Shafersman (1997: Online) และ Glynn Yeany & Briton 1991 :3 กล่าวว่า การคิดเชิงวิทยาศาสตร์และการคิดแบบวิจารณ์ญาณเป็นสิ่งเดียวกัน โดยการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ได้รับการฝึกฝนและนำมาใช้โดยนักวิทยาศาสตร์ในลักษณะของการคิดแก้ปัญหาและสืบเสาะหาคำตอบ ในขณะที่การคิดแบบวิจารณ์ญาณได้มีการฝึกฝนและนำมาใช้ในหมู่คนทั่วไป Hugh (1985: Online) กล่าวว่า โดยทั่วไปแล้วได้มีการใช้คำหรือความหมายอื่นๆที่มีความหมายเช่นเดียวกับทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ เช่น กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) ทักษะการสืบเสาะ (Inquiry Skills) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) หรือ การคิดแบบวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking) นอกจากนี้ Paul (2003:2) กล่าวเพิ่มเติมอีกว่า การคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นการคิดที่เกี่ยวกับเนื้อหาหรือองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Science content) ซึ่งจะเป็นการคิดเชิงแก้ปัญหาเพื่อการพัฒนาความสามารถการคิดของบุคคลใดบุคคลหนึ่ง Friedler, Navhmias, & Linn (1990: 173) กล่าวสรุปไว้ว่า ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงการที่บุคคลใดบุคคลหนึ่งสามารถ

1. นิยามปัญหาหรือกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษา
2. ตั้งหรือกำหนดสมมติฐาน
3. ออกแบบการทดลอง
4. สังเกต รวบรวม วิเคราะห์และแปลผลข้อมูล
5. สรุปผลการศึกษา
6. ทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นโดยใช้ผลที่ได้จากการศึกษา

Shauable (2003: 155) สรุปว่า ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ มีความหมายครอบคลุมไปถึง

1. การพัฒนาความคิด (Conceptual Development)
2. การทดสอบสมมติฐาน (Hypothesis Testing)
3. การควบคุมตัวแปร (Control of Variables)
4. การเปลี่ยนแปลงทฤษฎี (Theory Changing)
5. การค้นหาความสัมพันธ์ การอุปมัย การสรุป การแปลความของปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ( Correlation, Contingency, induction, Generation, and Interpretation of Evidence)
6. การออกแบบการทดลอง (Design of experiment) การสร้างรูปแบบข้อมูล (Data Modeling) การหาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล (Causality) การอธิบาย (Notation) และ การคิดหาเครื่องมือเพื่อใช้ในการอธิบาย
7. การใช้แผนภูมิเพื่อการอธิบายความสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ ( A Graph of Relationship)

ในการศึกษาเกี่ยวกับ ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ นั้นมิได้ใช้ในวงการวิทยาศาสตร์ศึกษาเท่านั้น แต่ยังมีนำไปใช้ในสาขาวิชาต่างๆอีกด้วยซึ่งทำให้ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์นั้นมิได้แตกต่างไปจากการคิดในรูปแบบอื่นๆ (Hugh. 1985: Online) โดยการพัฒนาทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์จะนำไปสู่การพัฒนาความรู้ ความเข้าใจใน องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ง่ายมากขึ้น (Keselman. 2001: 45, Kuhn, Eric, & O'Laughlin. 1988:10)

Steussy (1989:2) กล่าวไว้ว่า ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วยทักษะย่อยๆ ดังนี้

1. ความสามารถในการคิดซึ่งเกิดขึ้นระหว่างที่มีการใช้กระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ในการหาความสัมพันธ์ของการสังเกตและปรากฏการณ์ต่างๆที่เกิดขึ้น
2. การตั้งและทดสอบสมมติฐาน
3. การคิดหาทางเลือกที่เป็นไปได้ทั้งหมดตลอดจนการคิดถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น
4. การพิจารณาความเป็นไปได้ของสิ่งที่เกิดขึ้น
5. การทำนายผลที่เกิดขึ้น

## 6. การสรุปผล

Dunbar (2004: Online) อธิบายว่า การคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการกระบวนการคิดที่ใช้ในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครอบคลุมไปถึง การสร้างทฤษฎี การออกแบบและทดลอง การทดสอบสมมติฐาน การแปลความหมายข้อมูล และการค้นพบทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งอาจปรากฏในรูปแบบต่างๆ เช่น การคิดแบบอุปนัย นิรนัย อุปมาอุปไมย การคิดแก้ปัญหา หรือทักษะกระบวนการหาความรู้

จากการศึกษาความหมายของ ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ดังที่กล่าวข้างต้นนี้ ผู้วิจัยจึงกำหนดความหมายของทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ที่มีความสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนในระดับประถมศึกษา จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติวิทยาศาสตร์ และกระบวนการคิด ดังนี้

1. ความสามารถในการตั้งคำถามหรือปัญหา
2. การตั้งสมมติฐาน
3. การออกแบบการทดลอง
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การอธิบาย สรุปผล

## 2. ความสำคัญของทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

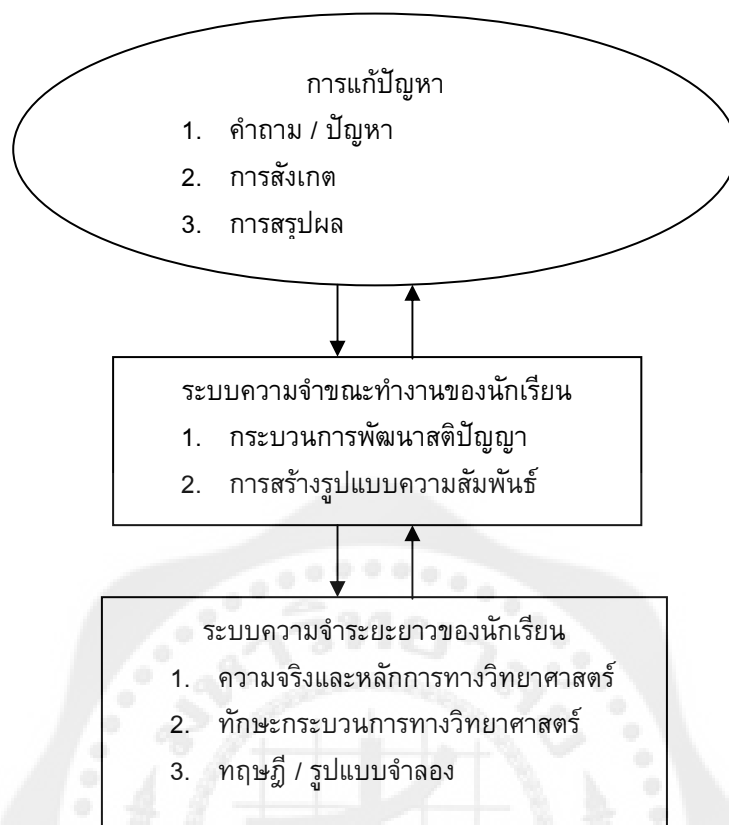
Schafersman (1997b: Online) กล่าวว่า ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญและได้รับการพิสูจน์ว่าเป็นวิธีการคิดที่น่าเชื่อถือมากที่สุดและทำให้มนุษย์ประสบความสำเร็จในการคิดแก้ปัญหาต่างๆ ดังนั้นจึงได้มีการมุ่งฝึกให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ การพัฒนาทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นเป้าหมายของการปฏิรูปวิทยาศาสตร์ศึกษา และการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะไม่ประสบความสำเร็จ ถ้าขาดการเน้นย้ำเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (Huge. 1982:3) และทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ยังมีอิทธิพลมากต่อความสำเร็จในการเรียนรู้วิชาต่างๆ อีกด้วย (Huge. 1985c: Online).

ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องในการดำเนินชีวิตประจำวัน ดังที่ Kuhn, Amsel, & O'Loughlin. (1988a: 233, 1993: 333) กล่าวไว้ว่า ถ้านักวิทยาศาสตร์ศึกษาต้องการประสบความสำเร็จ เขาจะต้องมีการผนวกทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์เข้าไปร่วมด้วยในการเรียนการสอนตั้งแต่เยาว์วัย โดยวิธีที่ง่ายที่สุดก็คือใช้ในการอธิบายเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัว เพื่อให้เด็กนักเรียนรู้สึกคุ้นเคยและเชื่อมโยงไปถึงวิทยาศาสตร์เมื่อเด็กเหล่านี้เติบโตมากขึ้น ในยุคสมัยของการเจริญเติบโตด้านเทคโนโลยีทางข่าวสารนั้นได้มีเนื้อหาสาระทางวิทยาศาสตร์เกิดขึ้นที่มนุษย์ได้พบเห็นมากมาย ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่คนในสังคมจะต้องมีกระบวนการคิดที่สามารถใช้ประเมิน ตัดสินใจเกี่ยวกับข้อมูลข่าวสารที่ได้รับมา นั่นคือ คนในสังคม

ควรจะต้องเป็นผู้ที่มีทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ คนเราทุกคนสามารถที่จะคิดหรือตัดสินใจได้แต่คุณภาพของการคิดนั้นขึ้นอยู่กับ การได้รับการฝึกฝนมาตั้งแต่เยาว์วัย (Williams; et al. 2004: 108). (Driver; et al. 1996a: 17; citing Giere. 1991)

จากความสำคัญของทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาแล้วข้างต้นนี้เอง จึงทำให้ประเทศต่างๆ ได้พยายามผลักดันให้เป็นเป้าหมายของการพัฒนาวิทยาศาสตร์ศึกษา ดังเช่น ประเทศไทยที่พบว่า นักเรียนขาดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ ซึ่งทำให้นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนั้น ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูจึงควรมุ่งให้ผู้เรียนเกิดองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ พร้อมกับกระบวนการคิดไปพร้อมๆ กัน (Hugh. 1982: Online, Kuhn, Amsel, & O'Laughlin. 1988b: 9) ซึ่งพบว่างานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ก็ยังมีไม่มากนัก (Shauable. 2003b: 155).

(Glynn, Yeany, & Briton. 1991b: 25). ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนการพัฒนา กล่าวคือ โดยทั่วไป ผู้เรียนจะมีการจัดเก็บด้านทฤษฎี หลักการต่างๆ ของ ปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนทักษะเบื้องต้นต่างๆ เช่น การสังเกต การจำแนก การพยากรณ์ การสื่อสาร ไว้ในระบบความจำระยะยาว (Long Term Memory) และเกิดการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทำให้สามารถสร้างความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ เหล่านี้ เมื่อประสบปัญหาก็สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาได้ ดังปรากฏในแผนภาพ 2.1



ภาพประกอบ 3 กระบวนการพัฒนาทางปัญญาด้านทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (Glynn, Yeany, & Briton. 1991c: 25)

ดังที่ Giere. 1991 ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ดังภาพประกอบที่ 4



ภาพประกอบ 4 รูปแบบจำลองของการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ (Driver; et al. 1996b: 17; citing Giere. 1991)

โดยทั่วไปแล้วจะพบว่านักจิตวิทยามักจะเป็นผู้สนใจศึกษาเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์และพบว่าครูระดับประถมศึกษา มักจะเป็นผู้สอนให้นักเรียนเกิดทักษะนี้ ซึ่ง (Kaihr. 2000a: 123) กล่าวไว้ว่า การศึกษาเกี่ยวกับทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์สามารถแบ่งออกเป็น 2 รูปแบบ กล่าวคือ แบบที่ 1 เป็นการศึกษาทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับองค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะ แบบที่ 2 เป็นการศึกษาเกี่ยวกับการใช้ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับในชีวิตประจำวัน ทัวไป เช่น การทดลอง การตั้งสมมติฐาน

### 3. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะการคิดชนิดหนึ่งที่มีปัจจัยต่างๆ เกี่ยวข้องด้วย Sternberg (1997a: 100) กล่าวไว้ว่า มีตัวแปร 7 ประการที่เกี่ยวข้องกับทักษะการคิด ซึ่งได้แก่

1. วัฒนธรรม (Culture) โดยที่แต่ละวัฒนธรรมจะมีการใช้ภาษาที่แตกต่างกัน ก็จะส่งผลให้คนที่มีความวัฒนธรรมแตกต่างกันมีวิธีการคิดที่แตกต่างกันด้วย (Marlowe. 2004: Online).

2. เพศ (Gender) จากการที่คนแต่ละเพศ วัย ได้รับการดูแล เลี้ยงดูที่แตกต่างกันเป็นสาเหตุทำให้คนนั้นมีการคิดที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ พ่อ แม่ เป็นบุคคลสำคัญที่ทำให้เกิดความแตกต่างกันด้านการดูแลเด็กเพศชายและหญิง และส่งผลให้เกิดความแตกต่างกันด้านกระบวนการคิด (Lynn. 1999c: Online).

3. อายุ (Age) จากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ จะเห็นได้ว่าคนในแต่ละช่วงอายุจะมีพัฒนาการทางสติปัญญาที่แตกต่างกัน ซึ่งเด็กโตจะมีพัฒนาการด้านการคิดที่ดีกว่าเด็กเล็ก ซึ่งต่อมาจากงานวิจัยของ Metz (1997b: 141) พบว่า เด็กเล็กก็สามารถมีพัฒนาการคิดเชิงนามธรรมได้ดีเช่นเดียวกับเด็กโต

4. รูปแบบการเลี้ยงดูของพ่อ แม่ (Parenting styles) การเลี้ยงดูของพ่อ แม่ มีอิทธิพลต่อการพัฒนาการคิดของลูก การส่งเสริมให้การสนับสนุนด้านบวกแก่ลูกจึงเป็นการให้รางวัลแบบหนึ่งที่จะช่วยให้ลูกเกิดการพัฒนาด้านการคิดได้ ซึ่งในด้านการพัฒนาการคิดทางวิทยาศาสตร์พบว่าพ่อ แม่ มักจะเลียบอบาบทนี้ทำให้เด็กไม่สามารถเกิดการพัฒนาการคิดได้ดีเท่าที่ควร

5. โรงเรียน (School) รูปแบบของโรงเรียนที่แตกต่างกันจะมีการจัดการเรียนการสอนที่แตกต่างกันที่จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาการคิดที่แตกต่างกันไปด้วย โดย Sternberg (1997c: 116) กล่าวไว้ว่า วิธีการสอนแบบต่างๆมีผลต่อการคิด กล่าวคือ

- 5.1 วิธีการสอนแบบบรรยาย (Lecture Style) นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบตามที่ครูวางแผนคิดไว้แล้ว นักเรียนมักจะเลือกคิด ตัดสินใจจากสิ่งที่ครูบอกไว้

5.2 วิธีสอนโดยใช้คำถามกระตุ้นให้คิด (Thought-based questions) วิธีนี้จะทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาการคิด ทั้งนี้ขึ้นกับลักษณะของคำถามที่ครูมักใช้อีกด้วย เช่น การใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ ตัดสินใจ หรือคำถามประเภทสร้างสรรค์

5.3 การสอนแบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative learning) นักเรียนบางคนอาจเกิดการพัฒนาการคิดด้วยวิธีการสอนแบบนี้ เนื่องจากมีการทำงานเป็นกลุ่ม แบ่งปันความคิด เสนอความคิด แต่ในขณะเดียวกันนักเรียนบางคนอาจไม่เกิดการพัฒนาการคิด ไม่กล้าที่จะแสดงความคิดเห็น เพราะมีความอาย กลัวว่าความคิดของตัวเองไม่ถูกต้อง

5.4 การสอนแบบโครงงาน (Project) การสอนแบบนี้จะกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการพัฒนาความคิดและใช้ความคิดของตนเองในการสร้างสรรค์สิ่งต่างๆ

5.5 การสอนแบบอภิปรายในกลุ่ม (Small-group discussion) วิธีการสอนแบบนี้ อาจช่วยให้เกิดการพัฒนาการคิดได้ไม่ดีเท่าที่ควรในกรณีที่นักเรียนบางคนมีความอาย ไม่กล้าที่จะแสดงความคิดเห็น

5.6 การอ่าน (Reading) การสอนแบบนี้อาจช่วยให้นักเรียนเกิดการพัฒนาด้านการคิดวิเคราะห์และทักษะการจำได้

5.7 การท่องจำ (Memorization) การสอนแบบนี้จะเน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาด้านการจำ รายละเอียดของเนื้อหา ขั้นตอนต่างๆ

#### 4.การวัดและประเมินผลทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

โดยที่การพัฒนาการคิดเป็นหัวใจของการจัดการศึกษา ดังนั้นในศตวรรษที่ 1900 จึงได้มีนักวิชาการต่างๆพยายามที่จะคิดหาวิธีการวัดและประเมินผลด้านการคิดระดับสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการคิดแก้ปัญหา (Kallick, 2001: 496). โดย Swartz & Perkins (1990b: 207) กล่าวว่าไว้ว่าวัตถุประสงค์ของการวัดและประเมินผลด้านการคิดนั้นควรจะเป็นการทำให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ ดังนี้

1. เพื่อเป็นการชมเชยหรือกระตุ้นให้เกิดผลสัมฤทธิ์ที่สูง
2. วัดและประเมินการสอนของครู อาจารย์
3. วัดและประเมินคุณภาพโรงเรียน
4. เพื่อพัฒนานักเรียนที่ดีให้ดีขึ้นและช่วยเหลือนักเรียนที่มีปัญหา
5. เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการวางแผนคิดทำกิจกรรมต่างๆด้านการพัฒนาการคิด
6. เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการตัดสินใจเกี่ยวกับประสิทธิภาพของการเลือกวิธีการต่างๆ

Beyer (1987: 217) เสนอวิธีการวัดด้านการคิดว่ามี 2 วิธี ได้แก่ การใช้แบบทดสอบ (paper and pencil test item) และการใช้การสังเกต (observational techniques) ในขณะที่ Stiggins, Rubel, & Quellmalz (1988: 9) เสนอว่า ครูสามารถวัดการคิดของนักเรียนได้หลายรูปแบบ เช่น การวัดอย่างเป็นทางการ หรือ อย่างไม่เป็นทางการ การวัดรายบุคคล รายกลุ่ม การวัดในบริบท

ต่าง ๆ กัน การวัดโดยใช้แบบทดสอบ การสัมภาษณ์ ตลอดจนการวัดจากผลการเรียน ในกรณีของการวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ครูอาจใช้รูปแบบการวัดการคิดแบบวิจารณ์ญาณได้ เนื่องจากมีรูปแบบการคิดที่คล้ายคลึงกันและควรเป็นการวัดการคิดที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน Mc Daniel (1994: 207) นอกจากนี้แล้วครูอาจใช้คำถามชนิดต่างๆ ในการวัดกระบวนการคิดของนักเรียนได้ ซึ่ง Paul (2003b: 10) ได้สรุปไว้ดังตารางข้างล่างนี้

ตาราง 2 รูปแบบการคิดและตัวอย่างการใช้คำถามเพื่อใช้ในการวัด (Paul. 2003c: 10)

| รูปแบบการคิด | ตัวอย่างคำถาม / การตรวจสอบ                                                                                                                                                                    |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Clarity      | นักเรียนสามารถอธิบาย/ทำให้ละเอียด/ซับซ้อนกว่าเดิมหรือไม่<br>นักเรียนสามารถอธิบายในรูปแบบอื่นๆ ที่แตกต่างกันได้หรือไม่<br>นักเรียนสามารถยกตัวอย่างได้หรือไม่<br>Can students give the example? |
| Accuracy     | เรื่องที่กล่าวมานี้ถูกจริงหรือไม่<br>นักเรียนทราบได้อย่างไรว่าที่กล่าวมานี้ถูกต้อง                                                                                                            |
| Precision    | นักเรียนบอกรายละเอียดเพิ่มเติมได้อีกหรือไม่<br>นักเรียนบอก/ชี้ส่วนที่เฉพาะเจาะจงได้หรือไม่                                                                                                    |
| Relevance    | สิ่งนั้นมีความสัมพันธ์อย่างไรกับคำถาม                                                                                                                                                         |
| Depth        | สิ่งที่กล่าวมานี้เป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดหรือไม่<br>คำตอบนี้สะท้อนให้เห็นถึงความซับซ้อนของคำถามอย่างไร                                                                                        |
| Breadth      | นักเรียนจำเป็นต้องพิจารณาจุดสำคัญอื่นๆ อีกหรือไม่<br>มีวิธีการตอบปัญหานี้ด้วยการมองในมุมอื่นหรือไม่                                                                                           |
| Logic        | สิ่งนี้เป็นไปได้จริงหรือไม่<br>สิ่งนี้สอดคล้องกับสิ่งที่ได้กล่าวมาแล้วหรือไม่                                                                                                                 |
| Significance | ประเด็นที่สำคัญของเรื่องดังกล่าวนี้คืออะไร<br>ข้อมูลใดที่เป็นประเด็นที่สำคัญที่สุด                                                                                                            |

นอกจากนี้แล้ว Sternberg (1997e: 119) ยังได้เสนอวิธีการที่เหมาะสมในการใช้วัดรูปแบบการคิดแบบต่างๆ ได้ ดังตาราง 2.2

ตาราง 3 วิธีการวัดทักษะการคิดแบบต่างๆ

| วิธีการวัด                          | ทักษะ                                              |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------|
| การตอบแบบสั้น<br>หรือการตอบแบบปรนัย | ความจำ การวิเคราะห์                                |
| การอธิบาย                           | ความจำ การคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การจัดการ, |
| การทำโครงงาน /                      | การวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์                      |
| การทำ portfolio                     | การทำงานร่วมกับผู้อื่น การจัดการ ความรับผิดชอบ     |
| การสัมภาษณ์                         | การคิด                                             |

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า มีตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ดังนี้

อีเคโอชา (Ekeocha. 1986 : 2103-A) ได้ศึกษาการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจากเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และมโนภาพเกี่ยวกับตนเองทางด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นปีที่ 6 ถึงปีที่ 10 ในรัฐคาโลลินาเหนือ จำนวน 5,000 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์สูงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาอื่น และพบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์เป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและสามารถสรุปได้ว่าเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นตัวบ่งชี้ถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

สมาคมสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย (1987. อ้างถึงในพิมพ์พันธ์, 2530 : 10) สรุปผลว่า ตัวแปรที่สำคัญที่สุดที่มีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็คือเวลาเรียน (Academic Learning Time) หรือกระบวนการเรียนของนักเรียนในห้องเรียน จากการศึกษพบว่า ตัวแปรด้านกระบวนการสอนจะส่งผลต่อเวลาเรียน และเวลาเรียนจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นอกจากนั้นยังพบอีกว่าความถนัดของนักเรียนมีความสัมพันธ์กับเวลาเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอีกด้วย ตัวแปรที่ส่งผลต่อการเรียนตามโครงการวิจัยมี 3 ประเภทคือตัวแปรด้านกระบวนการสอน ตัวแปรด้านกระบวนการเรียน และตัวแปรด้านความถนัดของนักเรียน

เรช (Rech. 1991 : 547-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง แบบการเรียน สมรรถภาพทางเศรษฐกิจ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา

คณิตศาสตร์ ของนักเรียนผิวดำชั้นปีที่ 4 และปีที่ 8 ในแคลิฟอร์เนีย ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกและสมรรถภาพทางเศรษฐกิจกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกและสมรรถภาพทางเศรษฐกิจกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวก

เซอร์เชค (Svrcek. 1992 : 395-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอิทธิพลของผู้ปกครอง แบบการเรียนรู้ และเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์กับการอ่าน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นปีที่ 4 ปีที่ 5 และปีที่ 6 จำนวน 182 คน ในโรงเรียนประถมศึกษาในนิวยอร์ก คาโรลีนา และโอริกอน ผลการวิจัย พบว่า สำหรับนักเรียนชาย เจตคติต่อการอ่าน มีอิทธิพลต่อการอ่านร้อยละ 8 และการส่งเสริมของผู้ปกครองและการส่งเสริมด้านสติปัญญามีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ร้อยละ 12 สำหรับนักเรียนหญิงการส่งเสริมและการช่วยเหลือของผู้ปกครองทั้งที่บ้าน และเจตคติต่อการอ่านมีอิทธิพลต่อการอ่านร้อยละ 2.1 และการช่วยเหลือของผู้ปกครองที่บ้านและเจตคติต่อการเรียนในโรงเรียนมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ร้อยละ 26

โลเบล (Loebl. 1993 : 462-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบเชิงสาเหตุของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นปีที่ 1 จำนวน 156 คน เป็นชาย 73 คน และหญิง 83 คน ในนิวยอร์ก ผลการวิจัย พบว่า ตัวแปรที่ไม่ส่งผลต่อกันได้แก่ เพศ และเจตคติ ตัวแปรที่ส่งผลทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ สมรรถภาพทางภาษา สมรรถภาพทางมิติสัมพันธ์ และความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ เจตคติไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

เอลเลฟเซน และ เบอร์เรน (Ellefsen & Beran . 2007: 1687) ทำการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยด้านครอบครัว และด้านตัวนักเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในบริบทของชาวแคนาดา ดดยทำการศึกษาในกลุ่มนักเรียนทั้งหมด 2,081 คน จากทั้งหมด 22,831 ครอบครัว พบว่า พฤติกรรมการเรียนของนักเรียนและปัญหาทางพฤติกรรมของนักเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในขณะที่ปัจจัยด้านครอบครัวมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

เพ็ญ จรูญธรรมพินิจ (2530: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างสภาพแวดล้อมภายในครอบครัว ลักษณะของนักเรียน ลักษณะของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่าง 695 คน เป็นนักเรียนชาย 342 คน หญิง 352 คน พบว่า คุณภาพการสอนของครู และความสามารถเชิงเหตุผล ผลสัมฤทธิ์เดิม อัตมโนทัศน์ นิัยการเรียนรู้ มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สุนันท์ สังข์อ่อง (2531: บทคัดย่อ) ศึกษาหาความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขององค์ประกอบด้านนักเรียน โรงเรียน และสภาพแวดล้อมทางบ้านกับองค์ประกอบแต่ละด้านของความรู้ ความสามารถเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการศึกษาพบว่า

1. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงกับความรู้อิงพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดการเรียนรู้ ด้านเหตุผล ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านตัวเลข ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา คุณภาพการสอน ระดับการศึกษาของมารดา และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อม ได้แก่ คุณภาพการสอน จำนวนนักเรียนในชั้น จำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์

2. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านเหตุผล ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดาและมโนภาพเกี่ยวกับตนเอง

3. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อทักษะการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดการเรียนรู้ด้านมิติสัมพันธ์ คุณภาพการสอน ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อม ได้แก่ จำนวนนักเรียนในชั้น และจำนวนคาบที่สอนต่อสัปดาห์

4. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดา มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และ ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว

ประเสริฐ เทพศร (2536: บทคัดย่อ) พัฒนารูปแบบขององค์ประกอบที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดเพชรบูรณ์ จำนวน 399 คน ตัวแปรอิสระมีจำนวนทั้งหมด 6 ตัว ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์ จำนวน ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ความตั้งใจเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง และเจตคติที่มีต่อวิชา คณิตศาสตร์ ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงและ ทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มี 2 ตัวแปร ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านคณิตศาสตร์จำนวน และ ความ ถนัดทางการเรียนด้านภาษา ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุ โดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ เจตคติ ที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุ ทางอ้อม ได้แก่ ความตั้งใจเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ตัวแปรที่ไม่พบว่ามีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ไม่ว่าจะเป็นโดยตรงหรือทางอ้อม ได้แก่ มโนภาพ เกี่ยวกับตนเอง

ทัศนีย์ บุญเดิม (2538: บทคัดย่อ) พัฒนาโมเดลความสัมพันธ์โครงสร้างเชิง เส้นของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และ ศึกษาอิทธิพลของตัวแปรต่าง ๆ ในโมเดลที่พัฒนาขึ้นที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาฟิสิกส์ ได้แก่ ตัวแปรแฝง 6 ตัว คือ ความสามารถเชิงภาษาและ คณิตศาสตร์ แบบการคิด วิธีการเรียน การเรียนพิเศษ การรับรู้เกี่ยวกับการสอน และการใช้เวลา และ ตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัว คือ เพศเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์เดิม ลักษณะเพื่อน และ บรรยากาศทางวิชาการในโรงเรียนความสามารถเชิงภาษาและ คณิตศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรง ขนาด .833 แบบการคิดวิธีการเรียน การเรียนพิเศษ ความสามารถเชิงภาษาและ คณิตศาสตร์ การรับรู้เกี่ยวกับการสอน และใช้เวลา มีอิทธิพลทางอ้อมขนาด.193,.148,.116, .048,.046,และ -.082 โดยส่ง ผ่านความสามารถเชิงภาษาและคณิตศาสตร์ ตัวแปรสังเกตได้เพศ

และ บรรยากาศ ทางวิชาการในโรงเรียนมีอิทธิพลทางตรง ขนาด  $-.094$  และ  $.087$  ตัวแปรสังเกต ได้ เพศ และบรรยากาศทางวิชาการในโรงเรียนมีอิทธิพลทางตรง ขนาด  $-.094$  และ  $.087$  ตัวแปรเจตคติ เชิงวิทยาศาสตร์เดิม และลักษณะเพื่อน มีอิทธิพลทางอ้อมขนาด  $.059$  และ  $.510$  โดยส่งผ่านการใช้ เวลาวิธีเรียน การรับรู้เกี่ยวกับการสอน แบบ การคิด และ ความสามารถเชิงภาษาและคณิตศาสตร์

นรมน ไกรสกุล (2544:บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างการคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติ เชิงวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 388 คน ในโรงเรียน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดหนองคาย ผลการวิจัยสรุปได้ว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดหนองคาย มีคะแนนเฉลี่ยรวมของการคิด เจตคติเชิง วิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คิดเป็น ร้อยละ 47.78 ซึ่งหมายถึงผลการเรียนของนักเรียนอยู่ในระดับ 0 คือผลการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำ ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างการคิด ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิง วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดหนองคาย มีความสัมพันธ์กัน ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01

สายใจ ดิเรกศิลป์ (2544: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับเจต คติทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 จำนวน 390 คนจาก 14 โรงเรียน สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ ผลการวิจัย ความสามารถด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิอยู่ในระดับต่ำ และต่ำกว่าเกณฑ์การ ประเมินผลของฝ่ายวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการประถม ศึกษาจังหวัดชัยภูมิ และสำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ โดยทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ กับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ กับเจตคติทาง วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดชัยภูมิ มี ความสัมพันธ์กันในทางบวก อย่างมีนัย สำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดวง สัจพจน์, งามนิตย์ ทัดทอง และ ไพศาล สุวรรณน้อย (2545. บทคัดย่อ) ทำการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น จำนวน 99 คน โดยศึกษาในตัวแปรด้านนักเรียน ซึ่ง ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิชาเคมี พฤติกรรมการเรียน และเวลา ศึกษาเพิ่มเติม การคิดวิจักษ์ญาณ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความถนัดทางการเรียน

ด้านจำนวนและตัวเลข ส่วนตัวแปรด้านผู้ปกครอง ได้แก่ การสนับสนุนของผู้ปกครองและความคาดหวังของผู้ปกครอง โดยพบว่า ตัวแปรที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

คณิงนิจ พันธรัตน์ (2545: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ผลวิจัยพบว่า ตัวแปรสาเหตุและมีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม ความถนัดทางการเรียน และความคาดหวังของบิดามารดาที่มีต่อการเรียนของบุตร ส่วนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (สุนีย์ คล้ายนิล, 2545 อ้างถึงใน พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ, 2553 : ออนไลน์) ได้รับมอบจากกระทรวงศึกษาธิการให้เป็นศูนย์ประสานงานวิจัยร่วมกับสมาคมนานาชาติ เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา ในโครงการ TIMSS 1999 เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ระหว่างปี 2540-2544 โดยทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 5,732 คน จากโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) และสำนักบริหารคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน (สช.) จำนวน 150 โรงเรียน ในการศึกษาครั้งนี้ มีประเทศที่เข้าร่วมโครงการทั้งหมด 38 ประเทศ ผลการประเมินพบว่า ประเทศในแถบเอเชียใต้และประเทศจีน จีนไต้หวัน และสิงคโปร์มีคะแนนเฉลี่ยวิทยาศาสตร์ในอันดับสูงสุด ตามมาด้วยประเทศฮังการี ประเทศญี่ปุ่นและประเทศเกาหลีใต้ตามลำดับ สำหรับประเทศไทยอยู่ในอันดับที่ 24 นักเรียนไทยได้คะแนนวิทยาศาสตร์ 482 คะแนน ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยนานาชาติ (488 คะแนน) แต่ไม่ถือว่าแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและถูกจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกับประเทศ อิตาลี มาเลเซีย ลิทัวเนีย โรมาเนีย อิสราเอล เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับคะแนนเฉลี่ยจำแนกตามเนื้อหาวิชา พบว่านักเรียนไทยมีความสามารถอยู่ในเกณฑ์ดี ได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและสิ่งแวดล้อมโดยมีคะแนนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยนานาชาติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ วิชาฟิสิกส์ วิทยาศาสตร์พื้นพิภพและกระบวนการสืบเสาะหาความรู้พบว่านักเรียนทำคะแนนได้ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยมาตรฐานและมีแนวโน้มลดลงจากปี ค.ศ.1995 นักเรียนไทยมีจุดอ่อนในวิชาเคมี การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนของสภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อาจทำให้เข้าใจมูลเหตุของสมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยได้

ผลการสำรวจเผยให้เห็นความอ่อนด้อยของปัจจัยที่เอื้อให้เกิดการเรียนรู้อิทธิพลทางวิทยาศาสตร์ ประเทศไทย (สุนีย์ คล้ายนิล, 2545) ในเรื่อง การลงทุนทางการศึกษา คุณวุฒิครู ภูมิหลังของครอบครัวในด้านสถานภาพทางเศรษฐกิจและสังคม การจัดประสบการณ์ให้กับนักเรียนในด้านเวลาเรียนวิทยาศาสตร์ ทรัพยากรสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ บรรยากาศในห้องเรียน วิธีการสอนของครู โดยผลการสำรวจครูพบว่าน่าจะเป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลมากที่สุดต่อสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งพบว่า ประเทศไทยมีครูเคมีและครูวิชาฟิสิกส์ตรงตามวุฒิน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคเอเชีย เป็นที่น่าสังเกตว่าอาจมีความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครูที่จบ

ตรงตามวุฒิกับสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชานั้น ๆ ของนักเรียน ดังกรณีของจีนใต้หวันซึ่งพบว่ามีจำนวนครูเคมีและฟิสิกส์ตรงตามวุฒิมากที่สุดและนักเรียนมีสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาเคมีและฟิสิกส์เป็นที่ 1 และ 2 จาก 38 ประเทศตามลำดับ ดังนั้นการที่นักเรียนไทยมีสัมฤทธิ์ผลวิชาเคมีและฟิสิกส์ต่ำอาจเป็นผลมาจากการขาดแคลนครูที่มีความเข้มแข็งในเนื้อหาเหล่านั้น นอกจากนี้วิธีการสอน ศิลปะในการถ่ายทอดเนื้อหาเพื่อให้นักเรียนเกิดความเข้าใจก็เป็นที่มีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน แม้ว่าผลการสำรวจครั้งนี้จะระบุว่าประเทศไทยเป็นหนึ่งในหลายประเทศที่มีสัดส่วนการทำกิจกรรมในห้องเรียนสูงเนื่องจากครูยึดแนวการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ตามที่สสวท.ได้เสนอรูปแบบไว้ในแบบเรียน แต่ข้อมูลดังกล่าวก็ไม่ได้เปิดเผยถึงความเข้าใจของครูเกี่ยวกับยุทธวิธีดังกล่าวและการปฏิบัติการสอนจริงในห้องเรียน

พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์ (2549: บทคัดย่อ) ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นนักเรียนโรงเรียนรัฐบาลและโรงเรียนเอกชนที่มีสังกัดแตกต่างกันและอยู่ในเขตกรุงเทพมหานคร พบว่า

1. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงแบบบวกต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ รูปแบบการเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย ( $\beta = 0.6423$ ) สมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง ( $\beta = 0.2274$ ) ผลการเรียนรู้เดิมวิชาวิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.0823$ ) และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.0637$ ).

2. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมแบบบวกต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ สมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง โดยส่งผ่านทางความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการเรียนรู้เดิมวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.0550$ ) รูปแบบการเลี้ยงดูแบบประชาธิปไตย มีอิทธิพลทางอ้อมโดยส่งผ่านทาง ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.0170$ ) การสนับสนุนของครอบครัวมีอิทธิพลทางอ้อม โดยส่งผ่านทางผลการเรียนรู้เดิมวิชาวิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.0120$ ) ในทางตรงข้ามรูปแบบการเลี้ยงดูแบบปล่อยปละละเลยมีอิทธิพลทางอ้อมแบบลบต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์โดยส่งผ่านทางความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ผลการเรียนรู้เดิมวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ( $\beta = -0.0185$ )

3. ตัวแปรสาเหตุทั้ง 9 ตัวแปรสามารถอธิบายความแปรปรวนของทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 70.97

พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์ (2549: บทคัดย่อ) ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่3 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) พบว่า

1. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.4933$ ) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.1363$ )

2. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่มีอิทธิพลที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยผ่านทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ( $\beta = .1106$ ) แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยผ่านทางเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.1026$ ) การมีวินัยมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยผ่านทางเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.0603$ ) และคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยผ่านทางเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.0513$ )

3. ตัวแปรสาเหตุทั้ง 5 ตัวแปรสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 43.18

วัชรรา จริญญาผล เสรี ชัดแจ้ง และ จันทรพร พรหมมาศ ทำการศึกษาวิเคราะห์พหุระดับของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ว่าตัวแปรที่มีเฉพาะอิทธิพลเชิงสาเหตุทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้แก่ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และเวลาที่ใช้ในการเรียน พบว่าตัวแปรที่มีอิทธิพลเชิงสาเหตุทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิมวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมผ่านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมผ่านเจตคติทางวิทยาศาสตร์และเวลาที่ใช้ในการเรียน ตัวแปรที่มีเฉพาะอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ สภาพแวดล้อมทางบ้านที่มีอิทธิพลทางอ้อมผ่านเวลาที่ใช้ในการเรียน ส่วนตัวแปรที่ไม่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้แก่ กลุ่มเพื่อน และเพื่อนนอกห้องเรียน สรุปได้ว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีนั้น เนื่องจากนักเรียนมีพื้นฐานความรู้เดิมวิชาวิทยาศาสตร์ดี มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์สูง มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และใช้เวลาในการเรียนวิทยาศาสตร์มาก นอกจากนี้ครอบครัวก็มีส่วนช่วยสนับสนุนโดยการส่งเสริมให้นักเรียนใช้เวลาในเรื่องการเรียนให้มากขึ้น

มณีนภา เรืองสินชัยวานิช(2551: 162) ศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตเทศบาลเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตเทศบาลเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ ประกอบด้วยตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้แก่ เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม และคุณภาพการสอน ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุโดยทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ ความรู้พื้นฐานเดิม ความถนัดทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ตัวแปรที่มีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุโดยทางอ้อมอย่างเดียวต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้แก่ มโนภาพแห่งตน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความเอาใจใส่ของผู้ปกครอง ความตั้งใจเรียน และสภาพแวดล้อมทางบ้าน

โดยสรุป ปัจจัยเชิงสาเหตุที่สำคัญที่สุด และมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุด 5 อันดับแรก ได้แก่ เวลาที่ใช้ศึกษาเพิ่มเติม ความรู้พื้นฐานเดิม เจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ความถนัดทางการเรียนและคุณภาพการสอน

บุปผา จุลพันธ์. (2550. บทคัดย่อ) ทำการศึกษาเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 403 คน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการ ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ พฤติกรรมการสอนของครู ความรับผิดชอบต่อการเรียน และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน แบบสอบถามวัดรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ แบบสอบถามวัดพฤติกรรมการสอนของครู ตามการรับรู้ของนักเรียน แบบสอบถามวัดความรับผิดชอบต่อการเรียน และแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ พบว่า

1. ปัจจัยด้านรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้านพฤติกรรมการสอนของครู ด้านความรับผิดชอบต่อการเรียน และด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์ทางบวกกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ เท่ากับ .652 โดยปัจจัยทั้ง 4 ด้าน ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน ได้ร้อยละ 42.50

2. ปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครู และด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ส่งผลทางบวกต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนปัจจัยด้านความรับผิดชอบต่อการเรียนส่งผลทางบวกต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยปัจจัยด้านพฤติกรรมการสอนของครู ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนมากที่สุดรองลงมาคือ ด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และด้านความรับผิดชอบต่อการเรียน โดยมีค่าน้ำหนักความสำคัญในรูปคะแนนมาตรฐานเท่ากับ .371 , .212 และ .131 ตามลำดับ ส่วนปัจจัยด้านรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน

ศักดิ์ชัย จันทะแสง.(2550: บทคัดย่อ) ทำการศึกษาปัจจัยด้านสติปัญญาและด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษากับกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนคาทอลิก เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 450 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ประกอบด้วยด้านสติปัญญาได้แก่ แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียนสี่ด้านคือ ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ด้านจำนวน ด้านเหตุผล และด้านมิติสัมพันธ์ ผลการศึกษาพบว่า ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านสติปัญญาและด้านที่ไม่ใช่สติปัญญากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าวิลค์แลมดา ( $\Lambda$ )เท่ากับ .771 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรปัจจัยด้านสติปัญญาและปัจจัย

ด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .382 และ .463 ตามลำดับ ซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าความแปรผันร่วมกันเท่ากับ 14.60% และ 21.40% คำนำนัยสำคัญของตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านสติปัญญา ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ( $\beta = .200$ ) ความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์ ( $\beta = .151$ ) และด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $\beta = .223$ ) โดยมีเปอร์เซ็นต์ส่งผลเท่ากับ 23.98%, 18.11% และ 26.74% ตามลำดับ ส่วนตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ด้านสติปัญญา ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนด้านจำนวน ( $\beta = .212$ ) ความถนัดทางการเรียนด้านภาษา ( $\beta = .187$ ) ความถนัดทางการเรียนด้านมิติสัมพันธ์ ( $\beta = .183$ ) และด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน ( $\beta = .232$ ) ความวิตกกังวลด้านการเรียน ( $\beta = .186$ ) โดยมีเปอร์เซ็นต์ส่งผลเท่ากับ 21.10% , 18.51%, 16.42%, 23.08% และ 18.21% ตามลำดับ

จากการศึกษาตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเห็นได้ว่ามีปัจจัยหลายด้านที่เกี่ยวข้องและมีอิทธิพลทั้งที่เป็นอิทธิพลทางตรงและอิทธิพลทางอ้อม ได้แก่ เจตคติ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ คุณภาพการสอน ฯลฯ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเลือกศึกษาปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความถนัดทางการเรียน การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาว่ามีตัวแปรใดบ้างที่มีอิทธิพลทั้งที่สาเหตุทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในเขตวัฒนา

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

ระยะที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3 การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

##### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1.1 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

1.2 แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน

1.3 แบบสอบถามและแบบวัดปัจจัยต่างๆ 3 ฉบับ ได้แก่ แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แบบสอบถามการสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามการสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบสอบถามคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (National Test) ของสำนักทดสอบทางการศึกษา; สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความถนัดทางการเรียน

ในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. ศึกษามาตรฐาน สาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ตามหลักสูตร

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2

3. สร้างแบบทดสอบชนิดตัวเลือก 4 คำตอบ จำนวน 40 ข้อ

4. ทดลองใช้ครั้งที่ 1 กับนักเรียนโรงเรียนสาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

5. แก้ไขข้อบกพร่องจากการทดลองครั้งที่ 1 ด้านภาษา ความเหมาะสม ทำให้

ได้แบบทดสอบที่เหมาะสมจำนวน 37 ข้อ

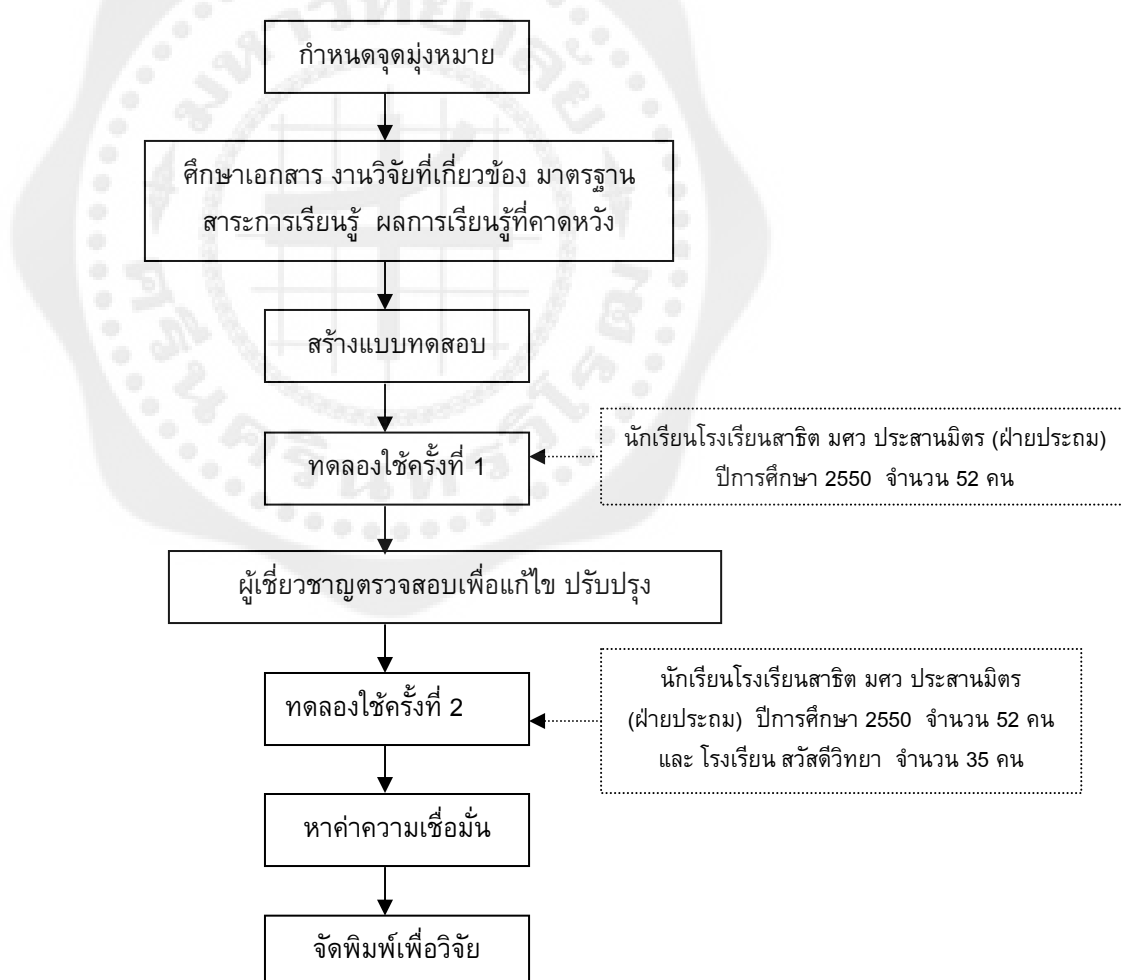
6. หาคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาเป็นผู้ตรวจสอบ

7. ทดลองใช้เครื่องมือครั้งที่ 2 กับนักเรียนโรงเรียนสวัสดี และ โรงเรียนโรงเรียนสาริต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ ทำให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพ ดังนี้

แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 37 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .8790 ค่าความยากอยู่ระหว่าง .31 - .86 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .21 - .83

แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน จำนวน 45 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .8370 ค่าความยากอยู่ระหว่าง .91 - .28 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .22 - .76

ขั้นตอนต่างๆในการสร้างแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับนี้สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 5 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ

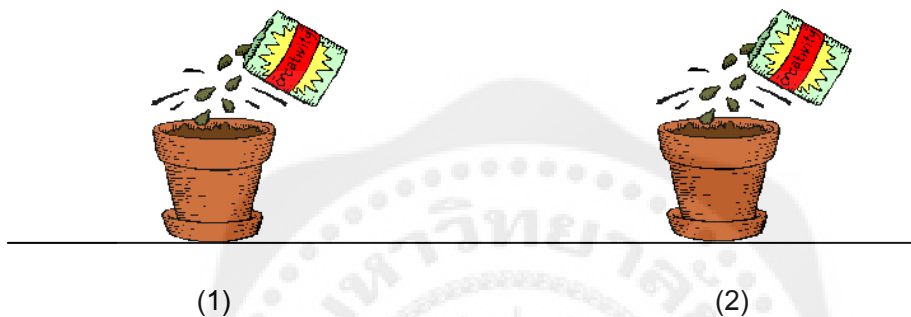
ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 37 ข้อ เวลา 50 นาที

2. ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจและเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ข้อ (0)

อ้อย ได้รับดิน 2 ชนิด และต้องการทำการทดลองเพื่อที่จะพิสูจน์ว่าดินแต่ละชนิดมีผลต่อวัฏจักรชีวิตของถั่วฝักยาวอย่างไร นักเรียนคิดว่าสิ่งที่อ้อยต้องจัดกระทำในการทดลองให้ต่างกัน เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือ คือข้อใด

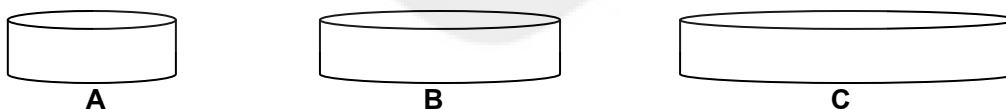


- ก. ปริมาณดิน  
ค. ชนิดของดิน

- ข. ปริมาณน้ำ  
ง. ที่วางกระถาง

ข้อ (00)

นายหล่อ ต้องการพิสูจน์ว่า “ขนาดของพื้นผิวมีผลต่อการระเหยของน้ำหรือไม่” เขาจึงใช้ภาชนะที่ขนาดแตกต่างกันดังภาพ



จากการทดลองดังกล่าว นักเรียนคิดว่า นายหล่อ ควรจัดกระทำอย่างไรให้เหมือนกันทั้ง 3 กรณี เพื่อให้ผลการทดลองน่าเชื่อถือ

- (1) ความใสของน้ำ  
(2) ปริมาณน้ำ  
(3) บริเวณที่วางภาชนะ

- ก. ข้อ (1) เท่านั้น  
ค. ข้อ (2) และ (3)

- ข. ข้อ (1) และ (2)  
ง. ข้อ (1) และ (3)

### ตัวอย่างแบบวัดความถนัดทางการเรียน

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 45 ข้อ เวลา 50 นาที

2. ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจและเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ข้อ (0) ให้นักเรียนพิจารณาตัวเลขที่กำหนดให้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงค่าในระบบใด จากนั้นให้หาตัวเลขถัดไปว่าเป็นเท่าใด

40, 35, 38, 31, 36, 27, ... ? .....

ก. 26

ข. 29

ค. 30

ง. 32

จ. 34

ข้อ (00) ข้อใดไม่เข้าพวก

ก. เซ่อซ่า

ข. อ้อยอ้าย

ค. งุ่มง่าม

ง. อืดอาด

จ. เชื่องช้า

### **แบบสอบถามและแบบวัดปัจจัยต่าง ๆ**

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบสอบถามและแบบวัดปัจจัยต่าง ๆ

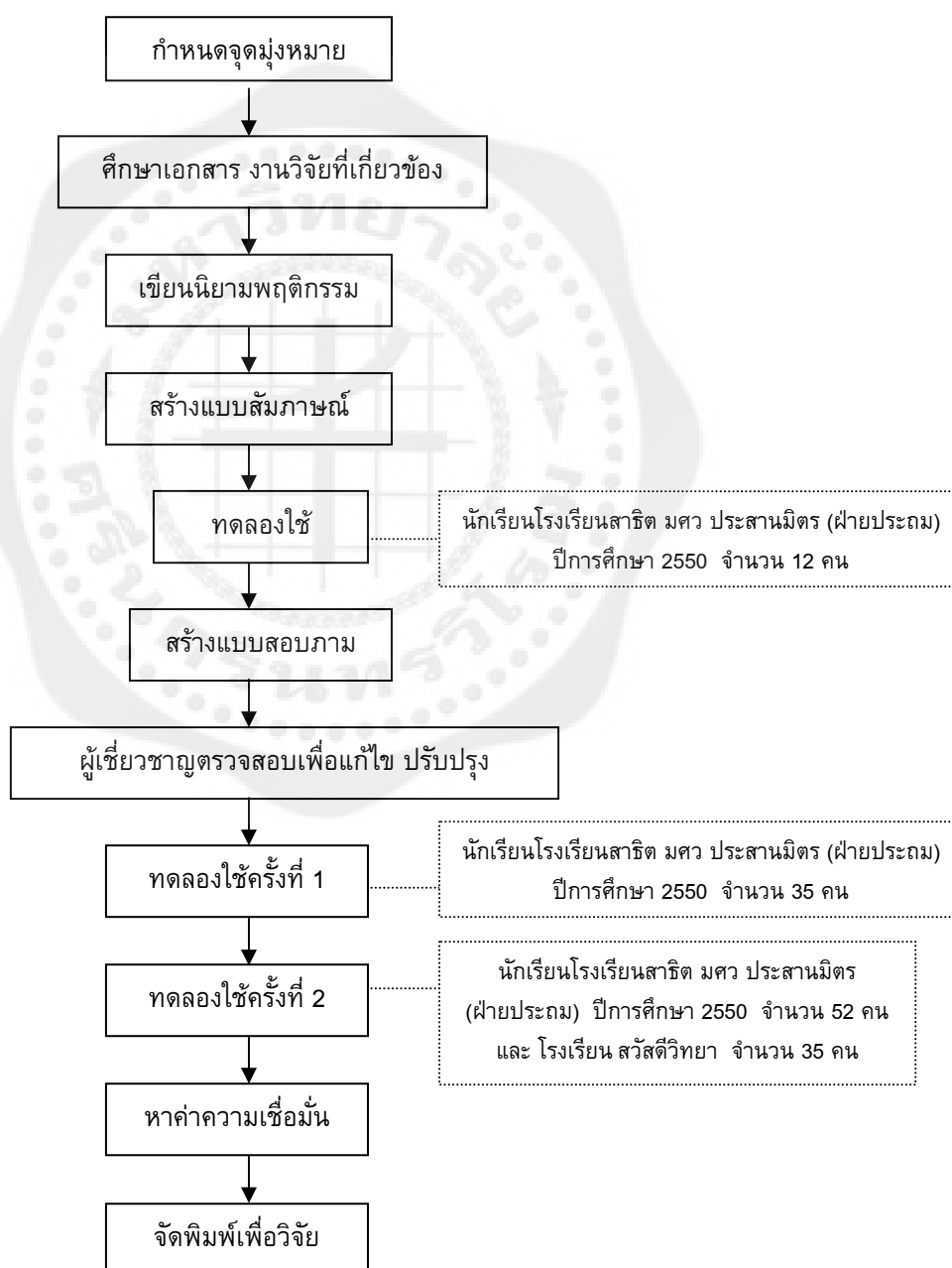
2. ศึกษาทฤษฎีเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามและแบบวัดปัจจัยต่าง ๆ

3. สร้างแบบสอบถามและแบบวัดปัจจัยต่าง ๆ โดยมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ชนิด 5 ระดับ ซึ่งประกอบด้วยข้อความทางบวกและทางลบ

4. หากคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาเป็นผู้ตรวจสอบ

5. ทดลองใช้เครื่องมือ กับนักเรียนโรงเรียนส่วสดี และ โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) ปีการศึกษา 2550 เพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ ทำให้ได้แบบสอบถามที่มีคุณภาพ ดังนี้

แบบสอบถามคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามวัดคุณภาพ  
การสอนวิทยาศาสตร์ของ พรทิพย์ ศิริภักทรชัย (2549: 120) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเป็น .7214  
แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีค่าความเชื่อมั่นเป็น .7910  
แบบสอบถามการสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเป็น .8290  
แบบสอบถามการสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเป็น .7490  
แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยได้ใช้แบบสอบถามวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของ  
พรทิพย์ ศิริภักทรชัย (2549: 120) ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเป็น มีค่าความเชื่อมั่นเป็น .8007  
ขั้นตอนต่าง ๆ ในการสร้างแบบสอบถามแต่ละฉบับนี้สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 ลำดับขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถาม

### ตัวอย่างแบบสอบถาม

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาข้อความแต่ละข้อว่าตรงกับความรู้สึกหรือความคิดเห็นของนักเรียน แล้วทำเครื่องหมาย / ให้ตรงกับระดับความคิดเห็นของนักเรียน

#### แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

| ข้อ | รายการ                                                            | ระดับความคิดเห็น      |          |          |                 |                          |
|-----|-------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|-----------------|--------------------------|
|     |                                                                   | เห็นด้วย<br>อย่างยิ่ง | เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็น<br>ด้วย | ไม่เห็นด้วย<br>อย่างยิ่ง |
|     | ความรับผิดชอบและความพยายาม                                        |                       |          |          |                 |                          |
| 1.  | การเรียนวิทยาศาสตร์ฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ                  |                       |          |          |                 |                          |
| 2.  | การทดลองวิทยาศาสตร์มีความยุ่งยากซับซ้อนจนทำให้นักเรียนไม่ยากทดลอง |                       |          |          |                 |                          |

#### แบบวัดคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์

| ข้อ | รายการ                            | ระดับการปฏิบัติ |     |         |      |            |
|-----|-----------------------------------|-----------------|-----|---------|------|------------|
|     |                                   | มากที่สุด       | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1.  | ครูสอนวิทยาศาสตร์เฉพาะในห้องเรียน |                 |     |         |      |            |
| 2.  | ครูให้โอกาสนักเรียนทดลองด้วยตนเอง |                 |     |         |      |            |

#### แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

| ข้อ | รายการ                                                         | ระดับการปฏิบัติ |         |          |            |                  |
|-----|----------------------------------------------------------------|-----------------|---------|----------|------------|------------------|
|     |                                                                | จริงมากที่สุด   | จริงมาก | ไม่แน่ใจ | ไม่จริงมาก | ไม่จริงมากที่สุด |
| 1.  | นักเรียนได้รับคำชมจากอาจารย์สอนวิทยาศาสตร์                     |                 |         |          |            |                  |
| 2.  | นักเรียนไม่ยากทำงานเวลาเรียนวิทยาศาสตร์เพราะเบื่อ ไม่อยากเรียน |                 |         |          |            |                  |

### แบบสอบถามการสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์

| ข้อ | ข้อความ                                                 | ระดับการปฏิบัติ |         |               |            |             |
|-----|---------------------------------------------------------|-----------------|---------|---------------|------------|-------------|
|     |                                                         | ทำเป็นประจำ     | ทำบ่อยๆ | ทำบ่อยปานกลาง | นานๆ ครั้ง | ไม่เคยทำเลย |
| 1.  | โรงเรียนจัดซื้อหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ให้ไม่เพียงพอ |                 |         |               |            |             |
| 2.  | โรงเรียนสนับสนุนหรือ ซื้อเกมวิทยาศาสตร์ให้              |                 |         |               |            |             |

### แบบสอบถามการสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์

| ข้อ | ข้อความ                                                       | ระดับการปฏิบัติ |         |               |            |             |
|-----|---------------------------------------------------------------|-----------------|---------|---------------|------------|-------------|
|     |                                                               | ทำเป็นประจำ     | ทำบ่อยๆ | ทำบ่อยปานกลาง | นานๆ ครั้ง | ไม่เคยทำเลย |
| 1.  | ผู้ปกครองสนทนากับเรื่องความเจริญก้าวหน้าวิทยาศาสตร์ในครอบครัว |                 |         |               |            |             |
| 2.  | ผู้ปกครองเชื่อเกี่ยวกับไสยศาสตร์                              |                 |         |               |            |             |

## 2. การตรวจให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

การตรวจให้คะแนน

- แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน
- แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อตอบผิดหรือตอบมากกว่า 1 คำตอบ ให้ 0 คะแนน
- แบบสอบถามและแบบวัดปัจจัยต่างๆ ข้อความทางบวกและข้อความทางลบ มีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| ข้อความทางบวก ให้คะแนน ดังนี้ |         |
| เห็นด้วยมากที่สุด             | 5 คะแนน |
| เห็นด้วยมาก                   | 4 คะแนน |
| ไม่แน่ใจ                      | 3 คะแนน |
| ไม่เห็นด้วยมาก                | 2 คะแนน |
| ไม่เห็นด้วยมากที่สุด          | 1 คะแนน |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| ข้อความทางลบ ให้คะแนน ดังนี้ |         |
| เห็นด้วยมากที่สุด            | 1 คะแนน |
| เห็นด้วยมาก                  | 2 คะแนน |
| ไม่แน่ใจ                     | 3 คะแนน |
| ไม่เห็นด้วยมาก               | 4 คะแนน |
| ไม่เห็นด้วยมากที่สุด         | 5 คะแนน |

#### การแปลความหมายคะแนน

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การแปลความหมายคะแนน โดยการแบ่งกลุ่มอิงเกณฑ์ ได้ดังนี้

#### แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (100 คะแนน)

| ค่าเฉลี่ย     | การแปลความหมาย |
|---------------|----------------|
| < 50.00       | ควรปรับปรุง    |
| 50.00 – 59.95 | ผ่าน           |
| 60.00 – 69.95 | พอใช้          |
| 70.00 – 79.95 | ดี             |
| > 80.00       | ดีมาก          |

#### แบบทดสอบวัดความถนัด (45 ข้อ 45 คะแนน)

| ค่าเฉลี่ย     | การแปลความหมาย |
|---------------|----------------|
| < 22.50       | ควรปรับปรุง    |
| 22.50 – 26.95 | ผ่าน           |
| 27.00 – 31.45 | พอใช้          |
| 31.50 – 35.95 | ดี             |
| 36.00 – 45.00 | ดีมาก          |

**แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (31 ข้อ 155 คะแนน)**

| ค่าเฉลี่ย       | การแปลความหมาย                               |
|-----------------|----------------------------------------------|
| 31.00 – 46.49   | มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง         |
| 46.50 – 77.49   | มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง |
| 77.50 – 108.49  | มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง     |
| 108.50 – 139.49 | มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ |
| 139.50 – 155.00 | มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ         |

**แบบสอบถามคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ (23 ข้อ 115 คะแนน)**

| ค่าเฉลี่ย       | การแปลความหมาย                                                 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------|
| 23.00 – 34.49   | นักเรียนรับรู้ว่าคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ         |
| 34.50 – 57.49   | นักเรียนรับรู้ว่าคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ |
| 57.50 – 80.49   | นักเรียนรับรู้ว่าคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง     |
| 80.50 – 103.49  | นักเรียนรับรู้ว่าคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง |
| 103.50 – 115.00 | นักเรียนรับรู้ว่าคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง         |

**แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (30 ข้อ 150 คะแนน)**

| ค่าเฉลี่ย       | การแปลความหมาย                            |
|-----------------|-------------------------------------------|
| 30.00 – 44.95   | มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อยู่ระดับต่ำ         |
| 45.00 – 74.95   | มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อยู่ระดับค่อนข้างต่ำ |
| 75.00 – 104.95  | มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อยู่ระดับปานกลาง     |
| 105.00 – 134.95 | มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อยู่ระดับค่อนข้างสูง |
| 135.00 – 150.00 | มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์อยู่ระดับสูง         |

**แบบสอบถามเกี่ยวกับสัณนิษนของครอบครัวเพื่อการเรียนรู้อวทยาาสตร์ (30 ข้อ 150 คะแนน)**

| ค่าเฉลี่ย       | การแปลความหมาย                                                                            |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30.00 – 44.95   | นักเรียนรับรู้ได้ว่าครอบครัวมีการสนับสนุนเพื่อการเรียนรู้อวทยาาสตร์อยู่ในระดับต่ำ         |
| 45.00 – 74.95   | นักเรียนรับรู้ได้ว่าครอบครัวมีการสนับสนุนเพื่อการเรียนรู้อวทยาาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ |
| 75.00 – 104.95  | นักเรียนรับรู้ได้ว่าครอบครัวมีการสนับสนุนเพื่อการเรียนรู้อวทยาาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง     |
| 105.00 – 134.95 | นักเรียนรับรู้ได้ว่าครอบครัวมีการสนับสนุนเพื่อการเรียนรู้อวทยาาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง |
| 135.00 – 150.00 | นักเรียนรับรู้ได้ว่าครอบครัวมีการสนับสนุนเพื่อการเรียนรู้อวทยาาสตร์อยู่ในระดับสูง         |

**แบบสอบถามเกี่ยวกับสัณนิษนของโรงเรียนเพื่อการเรียนรู้อวทยาาสตร์ (31 ข้อ 155 คะแนน)**

| ค่าเฉลี่ย       | การแปลความหมาย                                                                            |
|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 31.00 – 46.49   | นักเรียนรับรู้ได้ว่าโรงเรียนมีการสนับสนุนเพื่อการเรียนรู้อวทยาาสตร์อยู่ในระดับต่ำ         |
| 46.50 – 77.49   | นักเรียนรับรู้ได้ว่าโรงเรียนมีการสนับสนุนเพื่อการเรียนรู้อวทยาาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ |
| 77.50 – 108.49  | นักเรียนรับรู้ได้ว่าโรงเรียนมีการสนับสนุนเพื่อการเรียนรู้อวทยาาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง     |
| 108.50 – 139.49 | นักเรียนรับรู้ได้ว่าโรงเรียนมีการสนับสนุนเพื่อการเรียนรู้อวทยาาสตร์อยู่ในระดับค่อนข้างสูง |
| 139.49 – 155.00 | นักเรียนรับรู้ได้ว่าโรงเรียนมีการสนับสนุนเพื่อการเรียนรู้อวทยาาสตร์อยู่ในระดับสูง         |

**ระยะที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล**

ผู้วิจัยนำเครื่องมือทั้งหมด 7 ฉบับ ไปใช้กับนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 ซึ่งเป็นโรงเรียนที่สังกัดแตกต่างกัน และอยู่ในเขตพัฒนา ดังมีรายละเอียด ดังนี้

### 1.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนต่างๆในเขตวัฒนาซึ่งมีสังกัดแตกต่างกัน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 20 โรงเรียน รวมนักเรียนทั้งสิ้นประมาณ 1338 คน โดยเป็นโรงเรียนที่มีความสมัครใจ และอนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ดังแสดงรายละเอียดในตารางต่อไป

ตารางที่ 4 จำนวนประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

| โรงเรียน                         | ประชากร       |                   | กลุ่มตัวอย่าง |                   |
|----------------------------------|---------------|-------------------|---------------|-------------------|
|                                  | จำนวน<br>ห้อง | จำนวน<br>นักเรียน | จำนวน<br>ห้อง | จำนวน<br>นักเรียน |
| วัดธาตุทอง                       | 5             | 250               | 5             | 250               |
| วิจิตรวิทยา                      | 3             | 100               | 3             | 100               |
| สุเหร่าสามอิน                    | 3             | 90                | 1             | 30                |
| สวัสดีวิทยา                      | 3             | 90                | 3             | 90                |
| แจ่มจันทร์                       | 2             | 61                | 2             | 61                |
| สุเหร่าบางมะเขือ                 | 2             | 65                | 2             | 65                |
| วัดภาณี                          | 2             | 70                | 1             | 35                |
| สุเหร่าบ้านดอน                   | 2             | 70                | 1             | 35                |
| ดาราคาม                          | 4             | 138               | 4             | 138               |
| สายน้ำทิพย์                      | 6             | 180               | 1             | 35                |
| สาธิต มศว ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) | 4             | 224               | 2             | 110               |
| รวม                              | 36            | 1338              | 24            | 949               |

โดยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ขอความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการเขตวัฒนา และผู้อำนวยการโรงเรียนในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ประสานงานกับอาจารย์ผู้สอนเพื่อวางแผนเก็บข้อมูล
3. จัดเตรียมเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
4. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยผู้วิจัยและอาจารย์ผู้สอน
5. ตรวจสอบความเรียบร้อยของข้อมูล โดยเลือกเฉพาะแบบทดสอบและแบบสอบถามที่สมบูรณ์ไว้เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้จำนวนทั้งสิ้น 554 คน คิดเป็นร้อยละ 58.38

6. นำแบบทดสอบ แบบสอบถามและแบบวัดต่างๆ มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้
7. นำผลที่ได้จากการตรวจมาวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน
  - ค่าเฉลี่ย (Mean)
  - ค่าร้อยละ
  - ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ
  - การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงพินิจ โดยการพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
  - การหาค่าความยาก อำนาจจำแนกของแบบทดสอบ 2 ฉบับ โดยใช้เทคนิค
  - การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามและแบบวัดปัจจัยต่างๆ โดยใช้
3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน
  - การหาค่าความสอดคล้องระหว่างโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยใช้ Structural Equation Modeling (SEM) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้โปรแกรม ลิสเรล (LISREL version 8.54)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์และอักษรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้อักษรย่อและสัญลักษณ์แทนตัวแปรและค่าสถิติต่างๆที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

|           |         |                                                       |
|-----------|---------|-------------------------------------------------------|
| homeup    | หมายถึง | การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์           |
| shollsub  | หมายถึง | การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์           |
| motive    | หมายถึง | แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์                                   |
| teach     | หมายถึง | คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์                               |
| atti      | หมายถึง | เจตคติทางวิทยาศาสตร์                                  |
| sci       | หมายถึง | ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์                   |
| appt      | หมายถึง | ความถนัดทางการเรียน                                   |
| onet      | หมายถึง | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์                      |
| $\bar{x}$ | หมายถึง | ค่าเฉลี่ย                                             |
| S         | หมายถึง | ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน                                  |
| r         | หมายถึง | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน                 |
| $R_m^2$   | หมายถึง | ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์                             |
| $\chi^2$  | หมายถึง | ค่าไค-สแควร์                                          |
| GFI       | หมายถึง | ดัชนีวัดระดับความกลมกลืน                              |
| AGFI      | หมายถึง | ดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว                |
| SRMR      | หมายถึง | ค่ามาตรฐานดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ |
| RMSEA     | หมายถึง | ค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ   |
| DE        | หมายถึง | อิทธิพลทางตรง                                         |
| IE        | หมายถึง | อิทธิพลทางอ้อม                                        |
| TE        | หมายถึง | อิทธิพลรวม                                            |
| k         | หมายถึง | จำนวนข้อคำถาม                                         |
| /         | หมายถึง | คะแนนเต็มทั้งฉบับของตัวแปรแต่ละตัว                    |
| df        | หมายถึง | ชั้นความเป็นอิสระ                                     |
| p         | หมายถึง | ค่าความน่าจะเป็นในการปฏิเสธสมมติฐาน                   |

### การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน
2. ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
3. ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์
  - 3.1 การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์
  - 3.2 การปรับปรุงโมเดล
  - 3.3 การวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลรวม ของตัวแปรสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของโมเดลที่ปรับปรุงแล้ว

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้ เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวแปรสาเหตุ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความถนัดทางการเรียน การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 554 คน มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติอื่นๆ ปรากฏผลดังตาราง 1

ตาราง 5 ค่าสถิติพื้นฐานของตัวแปรสาเหตุและตัวแปรตาม

| ตัวแปร  | สถิติพื้นฐาน |          |     |     |           |        | การแปลความหมาย |
|---------|--------------|----------|-----|-----|-----------|--------|----------------|
|         | <i>k</i>     | <i>l</i> | min | max | $\bar{x}$ | S      |                |
| onet    | 100          | 100      | 0   | 52  | 58.304    | 18.536 | พอใช้          |
| atti    | 31           | 155      | 50  | 155 | 104.489   | 6.973  | ปานกลาง        |
| sci     | 37           | 37       | 0   | 37  | 12.671    | 11.352 | ปานกลาง        |
| homesup | 30           | 150      | 52  | 149 | 95.453    | 17.894 | ปานกลาง        |
| motive  | 30           | 150      | 66  | 150 | 105.424   | 13.767 | ค่อนข้างสูง    |
| school  | 31           | 155      | 68  | 155 | 109.262   | 16.809 | ค่อนข้างสูง    |
| teach   | 23           | 115      | 23  | 93  | 56.206    | 7.317  | ค่อนข้างต่ำ    |
| app     | 45           | 45       | 0   | 38  | 14.334    | 7.063  | ควรปรับปรุง    |

จากตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และการรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับการสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างสูง การรับรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ และนักเรียนมีความถนัดทางการเรียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง

## 2. ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา  
ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา  
ความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

| ตัวแปร  | homesup | motive | school | teach  | app    | sci    | att    | onet   |
|---------|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| homesup | 1.000   | .082*  | .308** | .219** | .119** | .128** | .166** | .194** |
| motive  |         | 1.000  | .319** | .280** | .167** | .048*  | .367** | .080*  |
| school  |         |        | 1.000  | .449** | .034   | .141** | .350** | .096*  |
| teach   |         |        |        | 1.000  | -.022  | .050   | .298** | .051*  |
| app     |         |        |        |        | 1.000  | .535** | .097*  | .587** |
| sci     |         |        |        |        |        | 1.000  | .204** | .438** |
| att     |         |        |        |        |        |        | 1.000  | .146** |
| Onet    |         |        |        |        |        |        |        | 1.000  |

\* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

\*\* หมายถึง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 6 แสดงว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรปัจจัยเชิงสาเหตุกับตัวแปรตามมีค่าอยู่ระหว่าง .049 - .587 โดยมีบางปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเชิงสาเหตุอยู่ระหว่าง .080 - .587 โดยตัวแปรปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มากที่สุด ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน

( $r = .587$ ) รองลงมาได้แก่ ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ( $r = .438$ ) การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์ ( $r = .194$ ) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ( $r = .146$ ) การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ( $r = .096$ ) ส่วนตัวแปรปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในทางลบและอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

### 3. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยใช้โปรแกรมการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้น LISREL version 8.54 ในการวิเคราะห์ข้อมูล

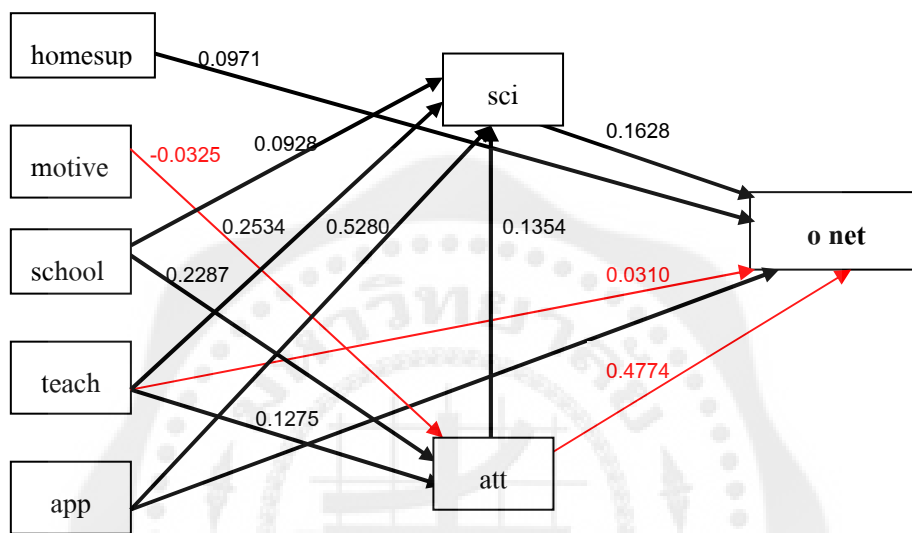
#### 3.1 การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลตามสมมติฐานและข้อมูลเชิงประจักษ์

การวิเคราะห์ในส่วนนี้เป็นการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลตามสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจากค่า ไค-สแควร์ ( $\chi^2$ ) ค่าดัชนีชี้วัดความกลมกลืนของโมเดล (GFI) ค่าดัชนีชี้วัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) ค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) แสดงให้เห็นว่าโมเดลสมมติฐานนั้นไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังแสดงผลการวิเคราะห์ในตาราง 7 และภาพประกอบ 7

ตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ค่าสถิติที่ใช้ตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์

| ค่าสถิติที่ตรวจสอบ                                          | ค่าสถิติในโมเดล |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| ค่า ไค-สแควร์ ( $\chi^2$ ), $df = 6$                        | 17.6250         |
| ระดับความน่าจะเป็น (P)                                      | 0.0079          |
| ค่าความกลมกลืนของโมเดล (GFI)                                | 0.9922          |
| ค่าดัชนีชี้วัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI)              | 0.9532          |
| ค่ามาตรฐานดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองส่วนที่เหลือ (SRMR)   | 0.0319          |
| ค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) | 0.0589          |

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์แสดงให้เห็นว่าโมเดลสมมติฐานไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ ( $\chi^2$ ) ซึ่งมีค่าเป็น 17.6250 อัตราส่วนระหว่าง  $\chi^2$  และ df มีค่ามากกว่า 2 ค่า P มีค่าเป็น 0.0079 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) และค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) มีค่าเป็น 0.9922 และ 0.9532 ตามลำดับ ค่ามาตรฐานดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองส่วนที่เหลือ (SRMR) และค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) มีค่า 0.0319 และ 0.0589 ตามลำดับ



ภาพประกอบ 1 โมเดลสมมติฐาน

ภาพประกอบ 7 โมเดลสมมติฐานก่อนการปรับแก้

- > เส้นทางที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01  
 —————> เส้นทางที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

จากภาพประกอบที่ 7 แสดงว่า การสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความถนัดทางการเรียน และทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยค่าอิทธิพลนี้เป็นเส้นทางที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนเส้นทางตามสมมติฐานที่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงแบบไม่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนของโรงเรียนเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์และความถนัดทางการเรียนมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยผ่านทางทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

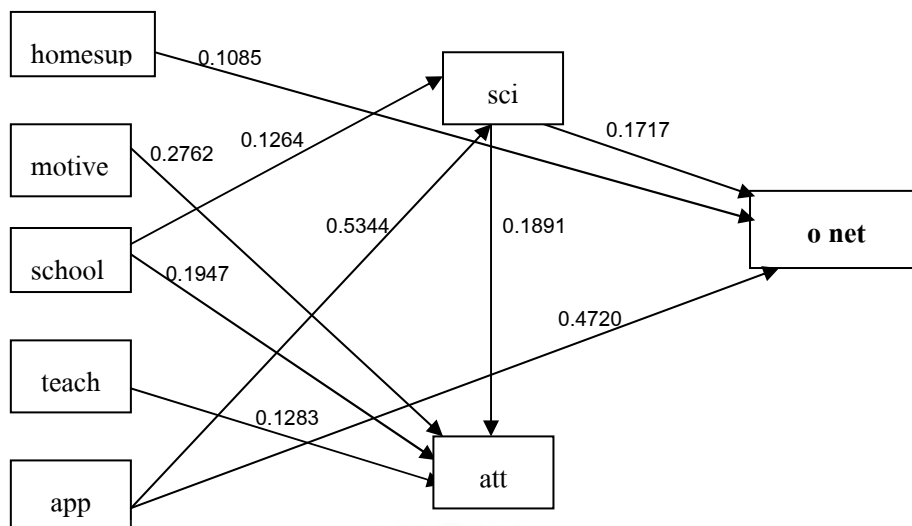
### 3.2 การปรับปรุงโมเดล

หลังจากการตรวจสอบโมเดลซึ่งพบว่าโมเดลสมมติฐานไม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จึงมีการปรับปรุงโมเดล โดยอาศัยความรู้ทางทฤษฎีประกอบกับคำแนะนำของการปรับปรุงโมเดล จึงทำให้มีการตัดและเพิ่มเส้นทางบางเส้น ซึ่งทำให้ได้โมเดลใหม่ที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังแสดงในตาราง 8 และภาพประกอบที่ 8

ตาราง 8 ค่าสถิติต่างๆในการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลที่ปรับปรุงแล้วกับข้อมูลเชิงประจักษ์

| ค่าสถิติที่ตรวจสอบ                                          | ค่าสถิติในโมเดล |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|
| ค่าไค-สแควร์ ( $\chi^2$ ), $df = 12$                        | 6.7501          |
| ระดับความน่าจะเป็น (P)                                      | 0.8737          |
| ค่าความกลมกลืนของโมเดล (GFI)                                | 0.9970          |
| ค่าดัชนีชี้วัดความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI)              | 0.9910          |
| ค่ามาตรฐานดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองส่วนที่เหลือ (SRMR)   | 0.0161          |
| ค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) | 0.0             |

ผลการวิเคราะห์ตาราง 8 พบว่า โมเดลที่ปรับปรุงใหม่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพิจารณาจาก ค่าไค-สแควร์ ( $\chi^2$ ) เท่ากับ 6.7501 ที่ชั้นความเป็นอิสระ ( $df$ ) 12 ค่า  $\chi^2/df$  มีค่าน้อยกว่า 2 มีความน่าจะเป็น (P) เท่ากับ 0.8737 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน (GFI) เท่ากับ 0.9970 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว (AGFI) เท่ากับ 0.9910 ค่ามาตรฐานดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองส่วนที่เหลือ (SRMR) เท่ากับ 0.0161 และค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ (RMSEA) เท่ากับ 0.00 นอกจากนี้แล้ว การวิเคราะห์เศษเหลือหรือความคลาดเคลื่อนพบว่ามีค่าเป็น 0.5625 ซึ่งค่าทางสถิติเหล่านี้ผ่านเกณฑ์การพิจารณาว่าโมเดลที่ปรับแก้มีค่าสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์



ภาพประกอบ 8 โมเดลที่ปรับปรุงแล้วซึ่งแสดงค่าอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากภาพประกอบที่ 8 แสดงให้เห็นว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงสูงที่สุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนซึ่งมีขนาดอิทธิพลเป็น .4720 รองลงมาได้แก่ ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์และการสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนรูวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ด้วยขนาดอิทธิพลเป็น .1717 และ .1085 ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาอิทธิพลทางตรงของตัวแปรภายนอกที่มีต่อตัวแปรคั่นกลาง พบว่าความถนัดทางการเรียนมีอิทธิพลทางตรงสูงสุดต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีขนาดอิทธิพลเป็น 0.5334 รองลงมาได้แก่ การสนับสนุนของโรงเรียนเพื่อการเรียนรูวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีขนาดอิทธิพลเป็น .1264

### 3.3 การวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลรวม ของตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

การวิเคราะห์ในส่วนนี้แสดงถึงอิทธิพลในรูปของคะแนนมาตรฐานทั้งอิทธิพลทางตรง (DE) อิทธิพลทางอ้อม (IE) และ อิทธิพลรวม (TE) ของตัวแปรสาเหตุที่ส่งผลต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 9 ค่าอิทธิพลทางตรง (DE) อิทธิพลทางอ้อม (IE) และอิทธิพลรวม (TE) ของปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เขตพัฒนา

| ตัวแปร                                | sci   |    |       | att   |       |       | o net |       |       |
|---------------------------------------|-------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                       | DE    | IE | TE    | DE    | IE    | TE    | DE    | IE    | TE    |
| home                                  |       | -  | -     |       | -     | -     | .1085 | -     | .1085 |
| motive                                |       | -  | -     | .2762 | -     | .2762 | -     | -     | -     |
| school                                | .1264 | -  | .1264 | .1947 | .0239 | .2186 | -     | .0217 | .0217 |
| teach                                 |       | -  | -     | .1283 | -     | .1283 | -     | -     | -     |
| app                                   | .5344 | -  | .5344 | -     | .1011 | .1011 | .4721 | .0917 | .5638 |
| sci                                   |       |    |       | -     | .1891 | .1891 | .1717 | -     | .1717 |
| Structural Equation                   |       |    |       | sci   |       | att   |       | o net |       |
| Square multiple correlation ( $R^2$ ) |       |    |       | .6954 |       | .7493 |       | .6326 |       |

จากผลการวิเคราะห์ตาราง 9 แสดงให้เห็นว่า

1. ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ความถนัดทางการเรียน รองลงมาได้แก่ ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์ และการสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าอิทธิพลรวมเป็น .5638, .1717, .1085, และ .0217 ตามลำดับ
2. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน รองลงมาได้แก่ ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าอิทธิพลเป็น .4721, .1717 และ .0217 ตามลำดับ
3. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน ซึ่งมีค่าอิทธิพลเป็น .0917 รองลงมาได้แก่ การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าอิทธิพลเป็น .0217
4. ตัวแปรภายนอกที่มีอิทธิพลทางตรงต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ และ คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าอิทธิพลเป็น .2762, .1947, และ .1283 ตามลำดับ

5. ตัวแปรภายนอกที่มีอิทธิพลทางตรงต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน และ การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าอิทธิพลเป็น .5344 และ .1264 ตามลำดับ

6. ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ ( $R^2$ ) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ .6326 แสดงว่า ตัวแปรสาเหตุทั้งหมด 7 ตัวในโมเดลนั้นสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้ร้อยละ 63.26 และค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ของตัวแปรภายในแต่ละตัว คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .43 และ .06 ตามลำดับ แสดงว่าตัวแปรภายนอกสามารถอธิบายความแปรปรวนของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ได้ร้อยละ 74.93 และ 69.54 ตามลำดับ



## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในการดำเนินการวิจัยนี้สามารถสรุป อภิปรายผล และสรุปผลการวิจัยได้เป็นลำดับ ดังนี้

1. ความมุ่งหมาย สมมติฐาน และ วิธีการดำเนินการวิจัย
2. สรุปผลการวิจัย
3. การอภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะการวิจัย

#### 1. ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า สมมติฐาน และ วิธีการดำเนินการวิจัย

##### ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสาเหตุกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์
3. เพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

##### สมมติฐานการวิจัย

ในการศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Model) ของตัวแปรครั้งนี้ มีสมมติฐานดังนี้

- 1 การสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
- 2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยผ่านทางเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 3 การสนับสนุนของโรงเรียนเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยผ่านทางทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์

4 คุณภาพการสอนมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทางทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์

5 ความถนัดทางการเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทางทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

6 เจตคติทางวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทางทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนสังกัดต่างๆ เขตพัฒนา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 จำนวน 554 คน

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

##### แบบทดสอบ

1. แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 37 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .8790 ค่าความยากอยู่ระหว่าง .31 - .86 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .21 - .83

2. แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน จำนวน 45 ข้อ มีค่าความเชื่อมั่น .8370 ค่าความยากอยู่ระหว่าง .91 - .28 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .22 - .76

##### แบบสอบถาม

1. แบบสอบถามการสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเป็น .7490

2. แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีค่าความเชื่อมั่นเป็น .7910

3. แบบสอบถามการสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเป็น .8290

4. แบบสอบถามคุณภาพการสอน มีค่าความเชื่อมั่นเป็น .7214

5. แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความเชื่อมั่นเป็น มีค่าความเชื่อมั่นเป็น .8007

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. อาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์แต่ละโรงเรียนและผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยเป็นข้อมูลที่เก็บได้จากนักเรียนจำนวน 923 ฉบับ ในระหว่างเดือน มกราคม 2551 – มีนาคม 2551
2. ผู้วิจัยทำการคัดเลือกข้อมูลฉบับที่สมบูรณ์ โดยเป็นข้อมูลที่ได้นักเรียนรวมทั้งสิ้น 554 คน คิดเป็นร้อยละ 58.38

### การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐานเพื่อหาค่าเฉลี่ย และความเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรทุกตัวที่ใช้ศึกษาครั้งนี้
2. การวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา
3. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์โครงสร้างเชิงเส้นของตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
  - 3.1 การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลตามสมมติฐานและข้อมูลเชิงประจักษ์
  - 3.2 การปรับปรุงโมเดล
  - 3.3 การวิเคราะห์อิทธิพลทางตรง อิทธิพลทางอ้อม และอิทธิพลรวม ของตัวแปรสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของโมเดลที่ปรับปรุงแล้ว

## 2. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้สามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1. มีความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสาเหตุกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยพบว่าตัวแปรบางตัวมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และการสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ส่วนตัวแปรปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในทางลบ และอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ส่วนคุณภาพการสอน เป็นตัวแปรสาเหตุที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. โมเดลสมมติฐานไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จึงได้มีการปรับปรุงโมเดลโดยอาศัยความรู้ทางทฤษฎีประกอบกับคำแนะนำของการปรับปรุงโมเดล ทำให้ได้โมเดลที่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ซึ่งมีค่าสถิติต่างๆที่ใช้ในการพิจารณา ดังนี้ โดยพิจารณาจากค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 6.7501 ที่ชั้นความเป็นอิสระ ( $df$ ) 12 มีความน่าจะเป็น  $P$  เท่ากับ 0.8737 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืน ( $GFI$ ) เท่ากับ 0.9970 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนที่ปรับแก้แล้ว ( $AGFI$ ) เท่ากับ 0.9910 ค่ามาตรฐานดัชนีรากของค่าเฉลี่ยกำลังสองของส่วนที่เหลือ ( $SRMR$ ) เท่ากับ 0.0161 และค่าดัชนีรากกำลังสองเฉลี่ยของค่าความแตกต่างโดยประมาณ ( $RMSEA$ ) มีค่าประมาณ 0.0 และค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ ( $R^2$ ) ของทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 0.6326 แสดงว่า ตัวแปรสาเหตุทั้งหมด 8 ตัวในโมเดลนั้นสามารถอธิบายความแปรปรวนของทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 63.26

3. ปัจจัยเชิงสาเหตุบางตัว มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ในทางบวก และบางตัวมีอิทธิพลทางลบ เมื่อพิจารณาในรูปคะแนนมาตรฐาน พบว่า

1. ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ความถนัดทางการเรียน รองลงมาได้แก่ ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์ และ การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าอิทธิพลรวมเป็น .5638, .1717, .1085, และ .0217 ตามลำดับ

2. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน รองลงมาได้แก่ ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และ วิทยาศาสตร์ การสนับสนุนของครอบครัวในการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งมีค่าอิทธิพลเป็น .4721, .1717 และ .0217 ตามลำดับ

3. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมสูงสุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน ซึ่งมีค่าอิทธิพลเป็น .0917 รองลงมาได้แก่ การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าอิทธิพลเป็น .0217

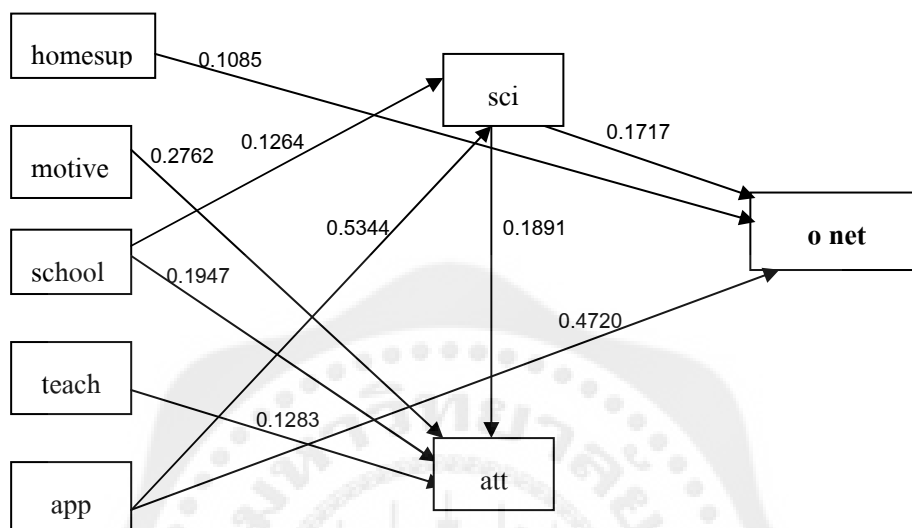
4. ตัวแปรภายนอกที่มีอิทธิพลทางตรงต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ และ คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าอิทธิพลเป็น .2762, .1947, และ .1283 ตามลำดับ

5. ตัวแปรภายนอกที่มีอิทธิพลทางตรงต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน และ การสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าอิทธิพลเป็น .5344 และ .1264 ตามลำดับ

6. ค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ ( $R^2$ ) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ .6326 แสดงว่า ตัวแปรสาเหตุทั้งหมด 7 ตัวในโมเดลนั้นสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้ร้อยละ 63.26 และค่าสัมประสิทธิ์พยากรณ์ของตัวแปรภายในแต่ละตัว คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ .43 และ .06 ตามลำดับ แสดงว่าตัวแปรภายนอกสามารถอธิบาย

ความแปรปรวนของเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ได้ร้อยละ 74.93 และ 69.54 ตามลำดับ

จากข้อสรุปดังกล่าวข้างต้นนี้ สามารถแสดงได้ดังภาพประกอบ 5 (ดังที่แสดงในบทที่ 4) ดังนี้



### 3. อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับปัจจัยต่างๆ เช่น การสนับสนุนของโรงเรียนเพื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ การสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ฯลฯ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญ จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า ปัจจัยเชิงเหตุผล 3 ประการที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และ การสนับสนุนของครอบครัวที่มีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังพบอีกว่า การสนับสนุนของโรงเรียนเพื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แต่มีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทางทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ คุณภาพการสอน และ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แต่มีอิทธิพลทางตรงต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่มีอิทธิพลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับตัวแปรแต่ละตัวว่ามีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ การอภิปรายผลการวิจัยที่สอดคล้องกับตัวแปรปัจจัยเชิงสาเหตุ จึงมีรายละเอียดดังนี้

1. การสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายความว่านักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ดีย่อมทำให้ผู้นั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้นด้วย โดยผลการศึกษานี้สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ เรย์โนลด์ และวัลเบอร์ก (Renolds & Walberg. 1991: 97, 1992: 371) เชลดอน และ ไอน์สไตน์ (Sheldon & Einstein. 2005: 1) เคาต์ซูลิสและคณะ (Koutsoulis; et al. 2001: 108) สาร์วัน จินจันทิก (2547: บทคัดย่อ) คณิงนิจ พันธรัตน์ (2547: บทคัดย่อ) ที่พบว่าปัจจัยด้านครอบครัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และมีอิทธิพลต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า กิจกรรมต่างๆที่ผู้ปกครองส่งเสริมให้กับนักเรียนนั้นเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกิดการมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในครอบครัว เกิดการเรียนรู้สิ่งต่างๆร่วมกัน รูปแบบการเลี้ยงดูที่เป็นประชาธิปไตย มีการทำกิจกรรมร่วมกัน การสนทนา การแบ่งปันความรู้สึก ความคิด การแลกเปลี่ยนมุมมองต่างๆกันจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างดี เช่น การอ่านหนังสือร่วมกัน การดูโทรทัศน์ หรือ การช่วยเหลือเกี่ยวกับการบ้าน (Gleason & Shauable. 1999: 343) ซึ่งกล่าวไว้ว่า การศึกษามีจุดเริ่มต้นที่บ้านเป็นแห่งแรก ดังเช่นที่ มาเรีย อีวาน นักวิจัยจากมหาวิทยาลัยเนวาดา ในกรุงเรโน กล่าวว่าการอ่านหนังสือร่วมกันในครอบครัวหรือหนังสือในบ้านคือเคล็ดลับความสำเร็จของเด็กๆ ทั้งในสหรัฐอเมริกาและจีนในการที่จะคาดการณ์ระดับการศึกษาของเด็กภายในบ้าน หนังสือต่างๆ ภายในบ้านมีความสำคัญกว่าเมืองที่อยู่อาศัยหรือฐานะทางบ้าน การมีหนังสือไว้ในบ้านอย่างน้อย 20 เล่ม ก็สามารถส่งผลต่อความก้าวหน้าทางการศึกษาของเด็กได้ (แผนงานส่งเสริมวัฒนธรรมการอ่าน. 2553: ออนไลน์) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ลูกๆ นั้น ผู้ปกครอง พ่อแม่สามารถจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ลูกได้ตลอดเวลา โดยต้องคำนึงและให้ความสำคัญคือ สิ่งแวดล้อมและความสนใจของเด็กๆ ต้องสร้างบรรยากาศสบายๆ ไม่กดดันลูกๆ พ่อแม่สามารถสร้างประสบการณ์ใหม่ๆให้ลูกได้ทุกประสบการณ์ ไม่ว่าจะเป็นด้านภาษา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ หรือแม้แต่มารยาททางสังคม คุณธรรมจริยธรรม (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2553: ออนไลน์)

2. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ จากผลวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมติฐานและงานวิจัยอื่นๆ อาทิเช่น ประเสริฐ เทพธร (2536: 59-61) นวรัตน์ ประทุมตา (2546ก: 89) นันทยา ใจตรง (2548: 51) Reynolds & Walberg (1992: 371) ที่พบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ แต่ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลทางตรงต่อเจตคติทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เป็นตัวที่กำหนดความมุ่งมั่น พยายาม อดทนของบุคคล (รัตนา ปลาตะเพียนทอง. 2546: 19 อ้างอิงจาก Atjinson. 1964: 240-268) นักเรียนกลุ่มนี้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะเป็นผู้ที่ความรับผิดชอบ รู้จักใช้ปัญญา และมักพบว่านักเรียนเหล่านี้มีความตั้งใจและต้องการทำสิ่งหนึ่งสิ่งใด

ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี มีความทะเยอทะยาน ไม่ย่อท้อ ต่ออุปสรรคต่างๆ ทำให้เกิดความอดทน พยายามตั้งใจเรียนแม้ว่าการเรียนนั้นจะยาก ทำให้ได้รับคำชมเชย เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ดีแต่ยังไม่มากเพียงพอที่จะทำให้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ ซึ่งอาจเกิดเพียงความรู้สึกชอบเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ รู้และเข้าใจในการทำงานแบบวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในกิจกรรมต่างๆทางวิทยาศาสตร์แต่เนื้อหาสาระในการเรียนรู้ที่มากขึ้นในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จึงทำให้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ไม่สามารถส่งผลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ได้

3. การสนับสนุนของโรงเรียนเพื่อการเรียนวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยส่งผ่านไปยังทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือผู้ที่มีทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ดีย่อมทำให้ผู้นั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้นด้วย ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า กิจกรรมต่างๆที่โรงเรียนจัดให้หรือกิจกรรมเสริมหลักสูตรนอกเหนือจากที่มาตรฐานและสาระที่หลักสูตรกำหนดให้ นั่น ได้แก่ การทัศนศึกษา การทำโครงงาน การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์หรือการจัดนิทรรศการ การอบรมต่างๆ นั้นมีผลทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่เป็นรูปธรรมมากขึ้น มีโอกาสลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมากขึ้น เป็นกิจกรรมที่เสริมทักษะประสบการณ์ของผู้เรียน ดังที่มีนักการศึกษากล่าวไว้เกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆข้างต้นนี้ ดังตัวอย่างเช่น กิจกรรมโครงงานเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เน้นกระบวนการแก้ปัญหา พัฒนาการคิดเป็นทำเป็น ผู้เรียนมีความสนใจเนื่องจากเป็นผู้ที่สนใจและเลือกเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเอง (ธีระชัย ปุระณะโชติ. 2531: 1, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2544: 167, สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2544: 167) นอกจากนี้แล้วการทำกิจกรรมต่างๆที่ทางโรงเรียนจัดขึ้นนี้ยังเป็นกิจกรรมที่ฝึกให้นักเรียนรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ฝึกการแสวงหาความรู้ให้ตนเอง ฝึกการทำงานร่วมกับผู้อื่นๆและยังเป็นการสร้างเสริมให้เกิดการคิดแบบวิทยาศาสตร์นั่นเอง

4. คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ จากผลการศึกษาปรากฏว่าคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ในการรับรู้ของนักเรียนไม่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แต่มีอิทธิพลทางตรงกับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังที่ตั้งสมมติฐานไว้ ถึงแม้ว่าจากการวิจัยจะพบว่านักเรียนรับรู้ได้ว่าครูใช้วิธีการสอนแบบให้ความสำคัญแก่ผู้เรียน นักเรียนรู้สึกชอบ สนใจ กิจกรรมที่ครูจัดให้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของโรงเรียนต่างๆ หลังยุคการปฏิรูปการศึกษาได้มีการเปลี่ยนแปลงไป โดยครูให้ความสำคัญและเน้นการจัดการเรียนรู้แบบให้ความสำคัญกับผู้เรียนมากขึ้น มีการใช้เทคนิควิธีการสอนที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น เช่น มีรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะที่ครูอาจเป็นผู้วางแผนแนะนำหรือให้นักเรียนเป็นผู้เกิดปัญหาสงสัยและฝึกกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ตามที่ครูวางแผนหรือกำหนดไว้ (Guided Inquiry) ทำให้นักเรียนมีโอกาสนที่จะปฏิบัติกิจกรรมต่างๆด้วยตนเองมากแต่ไม่ได้ฝึกปฏิบัติการคิดตั้งปัญหาหรือเกิดข้อสงสัยด้วยตนเอง ซึ่งบทบาทการเรียน

การสอนแบบนี้ส่วนใหญ่จะอยู่ที่ครูที่คอยดูแลไม่ให้นักเรียนเกิดความล้มเหลว นอกจากนี้แล้ว กิจกรรมลงมือปฏิบัติแบบ Hands-on บางกิจกรรมก็ไม่สามารถจัดให้เป็นกิจกรรมแบบสืบเสาะได้ ทำให้นักเรียนไม่เกิดการพัฒนาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตลอดจนกระบวนการคิดตามที่เหมาะสมได้กำหนดไว้ (Blosser. 1987: Online, Cherilynn. 2000:Online) ดังที่ พรทิพย์ ศิริภักตราชัย (2549: 131, 2550: บทคัดย่อ) พบว่า คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ตามการรับรู้ของนักเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ อับราฮัม (Ebrahum . 2004 : abstract) สไตน์ ( Stein. 1994 : abstract) และ วอลเตอร์ (Walters. 2005 : online) ที่ได้พบว่าคุณภาพการสอนมีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ อาจสามารถอธิบายได้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพทำให้นักเรียนมีความตั้งใจ อยากเรียน เกิดการเรียนรู้ได้ดีและรวดเร็ว และทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียนนั้นด้วย อันส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้นได้ (ศรีนวล วรรณสุธี. 2536: อ้างอิงจาก Bloom. 1976: 167-169) การจัดการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง จะบรรลุเป้าหมายหรือไม่ ขึ้นอยู่กับการวางแผนการสอนที่ดีและการกำหนดกลยุทธ์ในการสอนให้บรรลุเป้าหมาย วัตถุประสงค์ ซึ่งการสอนที่มีคุณภาพที่ดีก็เช่นเดียวกันจะสามารถทำให้นักเรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้ (พันธ์ ทองชุมนุช. 2547: 45-48) การพัฒนาเจตคติทางบวกจะเป็นผลโดยตรงที่ได้รับจากการสอน เพราะเจตคติเป็นผลที่เกิดจากการสอนด้วยการให้นักเรียนทำกิจกรรมต่างๆที่หลากหลาย เช่น การสอนแบบสืบเสาะ การสอนแบบ Hands-on การสนทนาร่วมกัน การเรียนแบบร่วมมือร่วมใจ จะสามารถทำให้นักเรียนเกิดเจตคติทางบวกได้ (Kobella. 1989: Online, Gardner. 1991 : 29)

5. ความถนัดทางการเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านไปยังทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ นั่นคือ ผู้ที่มีสมรรถภาพทางสมองดี หรือ มีคะแนนความถนัดทางการเรียนสูงย่อมทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของโลเบล (Loebl. 1993 : 462-A, สมาคมสอนวิทยาศาสตร์ในประเทศอังกฤษ. 1987. อ้างถึงในพิมพ์พันธ์, 2530 : 10, สุนันท์ สังข์อ่อง (2531: บทคัดย่อ) ประเสริฐ เทพศร (2536: บทคัดย่อ) คณิงนิจ พันธุ์รัตน์ (2545) และ พรทิพย์ ศิริภักตราชัย (2549: บทคัดย่อ) ที่พบว่าความถนัดทางการเรียนมีอิทธิพลทั้งทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เป็นเพราะความถนัดทางการเรียนเป็นขีดระดับความสามารถขั้นสูงสุดของบุคคลที่ได้ต่อการเรียนรู้และฝึกฝนในวิทยาการตลอดทักษะต่างๆ และเป็นสิ่งที่บอกถึงความสามารถทางสมองในการเล่าเรียนวิชาต่างๆ ซึ่งเรามักจะพบว่าผู้ที่มีความถนัดในเรื่องใดก็มักจะประสบความสำเร็จในการเรียนด้านนั้นๆได้ดี ซึ่งความสามารถในการเรียนนี้ยังครอบคลุมไปถึงการมีความสามารถในการแก้ปัญหาต่างๆ โดยเรามักจะพบว่าความถนัดทางการเรียน หรือ สมรรถภาพสมองนี้สามารถใช้เป็นตัวพยากรณ์ความสำเร็จในการเรียนได้อีกด้วย หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่าผู้ที่มีความสามารถทางสมองดี หรือ สามารถทำคะแนนในแบบวัดความถนัดได้สูงจะประสบความสำเร็จในการเรียนมากกว่าผู้ที่ทำคะแนนได้น้อยกว่า (Gottfredson. 2000: ออนไลน์) นอกจากนี้แล้วจากยังพบอีกว่าความถนัด

ทางการเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับที่ พรทิพย์ ศิริภทราชัย (2549: บทคัดย่อ) ที่พบว่าความถนัดทางการเรียนมีอิทธิพลทางตรงต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถอธิบายได้เช่นเดียวกันว่า ความถนัดทางการเรียนเป็นผลรวมของคุณลักษณะที่จะเห็นสมรรถวิสัยของแต่ละคนในการที่จะได้มาซึ่งความรู้หรือทักษะต่างๆ ซึ่งส่งผลให้ผู้นั้นสามารถเรียนหรือกระทำการกิจกรรมใดๆสำเร็จได้โดยง่าย (ดวงเดือน คันทะพรหม. 2543: 13) จึงอาจเป็นสาเหตุให้นักเรียนที่มีสมรรถภาพทางสมองหรือความถนัดที่สูงมีอิทธิพลต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. เจตคติทางวิทยาศาสตร์ไม่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยอื่น อาทิเช่น ประณีต หงษ์หา (2548: บทคัดย่อ) ที่พบว่า เจตคติทางวิทยาศาสตร์ มีส่วนอย่างมากที่จะทำให้การสอนวิทยาศาสตร์ประสบความสำเร็จได้เพราะเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ครูสามารถทำให้เกิดแก่นักเรียนได้ในทุกขั้นตอนของการแสวงหาความรู้ เช่น การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกประสบการณ์อย่างเต็มที่ การฝึกให้นักเรียนสังเกต ตั้งคำถาม การใช้กิจกรรมหลากหลาย ทำให้นักเรียนไม่เบื่อ อยากรู้อยากเห็นและกระตือรือร้น (พันธ์ ทองชุมนุช. 2547ก: 13-15) ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ถือเป็นหัวใจของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังที่ ภพ เลหาไพบูลย์ (2542: 13) กล่าวไว้ว่า การสอนวิทยาศาสตร์จุดมุ่งหมายหนึ่งก็เพื่อมุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะการอยากรู้ อยากรู้อยากเห็น เกิดความเพียรพยายาม ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์ ความมีระเบียบรอบคอบ ใจกว้าง คุณลักษณะเหล่านี้จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเป็นประโยชน์ต่อการเพิ่มพูนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์อันจะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้นได้

7. ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายความว่าผู้ที่มีทักษะการคิดเชิงเหตุผลดีย่อมทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดีขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้และผลการศึกษาของแสงเดือน อันทรง (2546: บทคัดย่อ) ที่พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวก และสอดคล้องกับพรทิพย์ ศิริภทราชัย (2549: บทคัดย่อ) ที่พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงสูงที่สุดต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และเพ็ญจรรยาธรรมพินิจ (2530: บทคัดย่อ) ที่พบว่าความสามารถเชิงเหตุผล มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยที่ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์เป็นการคิดขั้นสูง หรือการคิดแบบวิจารณ์ญาณ ซึ่งมีชื่อที่หลากหลาย ได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) ทักษะการสืบเสาะ (Inquiry Skills) วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) หรือ

การคิดแบบวิทยาศาสตร์ (Scientific Thinking) ซึ่งการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์จะได้รับอิทธิพลจากปัจจัยต่างๆ เช่น การจัดกิจกรรมต่างๆ ของโรงเรียน วิธีการสอน หรือ ความรู้ความสามารถของนักเรียน หรือสติปัญญา ซึ่งเป็นการคิดที่เกี่ยวกับเนื้อหาหรือองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Science content) นำไปสู่การพัฒนาความรู้ ความเข้าใจใน องค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ง่ายมากขึ้น ดังที่จะพบว่า การคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์หรือการคิดแบบวิทยาศาสตร์นั้นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความถนัดทางการเรียน (นรมน ไกรสกุล. 2544: บทคัดย่อ, สายใจ ดิเรกศิลป์. 2544: บทคัดย่อ, มรุรส ประภาจันทร์. 2544: บทคัดย่อ, สายสุณี สีหวงษ์. 2545: บทคัดย่อ, คณิงนิจ พันธรัตน์ (2545) และ เรวดี นำนวน. 2551: บทคัดย่อ) ซึ่งสามารถกล่าวได้ว่า ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นปัจจัยทำให้ผู้ที่มีความสามารถด้านการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดี

#### 4. ข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลว่าตัวแปรสาเหตุที่ส่งผลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้และการทำวิจัยครั้งต่อไปดังนี้

##### 1) ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ด้านอาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์ โดยจากการศึกษาพบว่า นักเรียนมีการรับรู้ว่าคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์นั้นเป็นรูปแบบการสอนที่ให้ความสำคัญผู้เรียน แต่ผลการวิเคราะห์พบว่าคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์นั้นก็ยังไม่สามารถมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ เพียงแต่มีอิทธิพลต่อความรู้สึก ความนึกคิดของการกระทำหรือมีนิสัยแบบนักวิทยาศาสตร์เท่านั้น ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนจึงควรพัฒนาการสอนอย่างสม่ำเสมอโดยการแสวงหาหรือพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้เพื่อเพิ่มพูนทักษะการสอนของตน ค้นหาวิธีการสอนหรือกลวิธีการสอนแบบต่างๆ ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะสืบเสาะหาความรู้ เกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูควรมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ กระบวนการและธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสื่ออุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ความคิด เจตคติทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
2. ผู้บริหารและโรงเรียน ควรให้ความสำคัญในการวางแผนเพื่อที่จะพัฒนานักเรียนทุกระดับโดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยเด็ก การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาควรเป็นหลักสูตรที่เอื้อต่อกระบวนการพัฒนาการคิดของเด็กทุกคนแม้ว่าเด็กเหล่านั้นอาจเป็นเด็กที่มีความบกพร่องด้านการพัฒนาสติปัญญาด้วย นอกจากนี้แล้ว การกำหนดทิศทางการพัฒนานักเรียนตามแนวปรัชญา วิสัยทัศน์ของโรงเรียน รวมทั้งการจัดกิจกรรมต่างๆ เพื่อเสริมหลักสูตร เสริมทักษะ

ประสบการณ์ให้กับนักเรียนจึงเป็นสิ่งที่ครูผู้สอนและผู้บริหารโรงเรียนไม่ควรละเลย การจัดสื่อวัสดุอุปกรณ์ หนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมความรู้ในแหล่งก็จะเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกลยุทธ์ เป้าหมายการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีด้วย นอกจากนี้แล้ว โรงเรียนควรมีการจัดกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น โครงการผู้ปกครองอาสา หรือ โครงการที่ให้ความรู้แก่ผู้ปกครองในการช่วยเหลือดูแลในเรื่องต่างๆของนักเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้ปกครองได้รับทราบข่าวสารที่ทันสมัยและนำไปถ่ายทอด หรือ ดูแลบุตรหลานในความปกครองได้

3. ด้านผู้ปกครอง โดยจากการศึกษาพบว่าผู้ปกครองมีอิทธิพลทางตรงที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนรองจากปัจจัยอื่นๆ ดังนั้น หน่วยงานต่างๆ เช่น โรงเรียน องค์การเอกชนที่เกี่ยวข้อง แพทย์ หรือหน่วยงานทางสาธารณสุขจึงควรให้ความสำคัญกับแนวทางการให้ความรู้กับผู้ปกครอง เพื่อให้ผู้ปกครอง พ่อ แม่ หันมาใส่ใจให้ความสำคัญเกี่ยวกับการทำกิจกรรมต่างๆในครอบครัวเพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีภายในครอบครัว กระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตั้งแต่วัยเยาว์ ตลอดจนการให้ความสำคัญเกี่ยวกับการร่วมมือการทำกิจกรรมต่างๆที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีในครอบครัวก็จะสามารถส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ในด้านต่างๆ กระบวนการคิด การพัฒนาสมองที่ดีในอนาคตได้

## 2) ข้อเสนอแนะเพื่อการทำวิจัยต่อไป

1. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 63.26 เท่านั้น ที่เหลือเป็นตัวแปรที่ไม่ได้นำมาศึกษาในโมเดลการวิจัย ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรมีการนำตัวแปรอื่นๆมาร่วมพิจารณาด้วย ซึ่งจากการวิจัยต่างๆ พบว่า ตัวแปรต่างๆที่น่าสนใจควรจะนำมาศึกษาในครั้งต่อไปได้แก่

1.1 ตัวแปรด้านผู้ปกครอง ในการศึกษาครั้งนี้ศึกษาเฉพาะการสนับสนุนทางวิชาการหรือการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองเท่านั้น ดังนั้นตัวแปรอื่นๆด้านผู้ปกครองที่น่าสนใจได้แก่ ความสัมพันธ์ในครอบครัว ระดับการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างพ่อ ความสัมพันธ์ระหว่างแม่ ความคาดหวังของผู้ปกครอง

1.2 ตัวแปรด้านนักเรียน โดยที่ปัจจัยด้านผู้เรียนมีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาการคิด ดังนั้นตัวแปรที่น่าจะนำมาศึกษาในครั้งต่อไปได้แก่ แบบการคิด ความมั่นใจตนเอง

1.3 ตัวแปรอื่นๆด้านโรงเรียน ควรศึกษาครอบคลุมเกี่ยวกับ บรรยากาศการเรียน ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้น เป็นต้น

2. ด้านการวัดทักษะและความสามารถอื่นๆ ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการพัฒนาด้านเครื่องมือการวัดโดยการใช้วิธีการวัดที่หลากหลายมากขึ้น เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกต การวัดตามสภาพจริง ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มียาวละเอียดมากยิ่งขึ้นและเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ต่อไป

บรรณานุกรม



### บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2536). การศึกษาวิเคราะห์และกำหนดตัวบ่งชี้คุณภาพการจัดการศึกษา ตามหลักสูตรเพื่อการสร้างแบบทดสอบมาตรฐาน / โครงการจัดสร้างและพัฒนาแบบวัดมาตรฐานระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- ไกล่รุ่ง เก่าบริบูรณ์. (2544). ปัจจัยที่มีผลต่อแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สหวิทยาเขตแขวงน้อย สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (จิตวิทยาการศึกษา). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ถ่ายเอกสาร.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2553). เรียนรู้วิถีชีวิตร่วมกัน ประสบการณ์พ่อแม่ถึงลูก. สืบค้นจาก [www.panyathai.or.th](http://www.panyathai.or.th) เมื่อวันที่ 3 กรกฎาคม 2553.
- กลุ่มงานปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐาน สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2543). พ่อแม่-โรงเรียน...หัวใจสำคัญเพื่อส่งเสริมคุณภาพเด็กไทย ปีที่ 2 ฉบับที่ 24 16 มีนาคม 2543 สืบค้นจาก [http://www.onec.go.th/cms/admin/admin\\_cat/Content/uploaded/NewOnc/vol24.pdf](http://www.onec.go.th/cms/admin/admin_cat/Content/uploaded/NewOnc/vol24.pdf) เมื่อ 1 กรกฎาคม 2553
- เฉลิมศักดิ์ นามเชียงใต้. (2549). การรับรองมาตรฐานการสอนของครู (การประกันคุณภาพครู) สืบค้นจาก <http://www.moe.go.th/wijai/standard.htm> 2549. เมื่อ 18 ตุลาคม 2549.
- ชวาล แพร่ตกุล. (ม.ป.ป.). แบบทดสอบวัดความถนัดใน สารานุกรมศึกษาศาสตร์การวัดผลและประเมินผลการศึกษา อันดับที่3. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. กรุงเทพฯ : พัฒนาการศึกษา.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. (2531) กรณีศึกษาการทำโครงการวิทยาศาสตร์. ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทงศักดิ์ ประสพิตติคุณ. (2548). ผลการใช้กระบวนการเรียนรู้ต่อพฤติกรรมการใช้กระบวนการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 วารสารศึกษาศาสตร์ ปีที่ 17 ฉบับที่ 1 เดือนมิถุนายน-ตุลาคม 2548 หน้า 53-66.
- ทัศนีย์ บุญเดิม. (2538). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 : การวิเคราะห์เส้นทางตามโมเดลลิสมัลที่มีตัวแปรแฝง. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต. ครุศาสตร์ (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- ดวง สัจพจน์, งามนิตย์ ทัดทอง และ ไพศาล สุวรรณน้อย (2554) การศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น. สืบค้นจาก [http://www.hieducation.org/Edu\\_Proceedings/Duang%20.20Sadjapod.pdf](http://www.hieducation.org/Edu_Proceedings/Duang%20.20Sadjapod.pdf). เมื่อ 1 กันยายน 2547.
- ดวงเดือน คันทะพรม. (2543). ความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดทางการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต, สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ดวงเดือน พันธุมนาวิ. (2539). ทฤษฎีต้นไม้อัจฉริยะ การวิจัยและการพัฒนาบุคคล. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นวรรตน์ ประทุมตา. (2546). ปัจจัยเชิงสาเหตุต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต การวิจัยการศึกษา มหาสารคาม: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2524). รูปแบบของการเรียนในโรงเรียน.. วิทยานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประเสริฐ เทพศร. (2536). รูปแบบของตัวแปรที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษา จังหวัดเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต (การวัดผลการศึกษา). พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.
- บุปผา จุลพันธ์ 2550. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยบางประการกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและสถิติทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประจวบจิตร คำจตุรัส. (2537). ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. สัตถะและวิธีวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 8-12 มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประวิตร ชูศิลป์. (2549). เจตคติทางวิทยาศาสตร์ กับจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ สืบค้นจาก <http://www.psru.ac.th/presi1/chapter07.doc> เมื่อ 15 กันยายน 2549.
- ปาจริย์ วัชชวัลคุ. (2527). อิทธิพลขององค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน สภาพแวดล้อมทางบ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์มหาบัณฑิต (ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2539). *การบริหารงานวิชาการ*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริม  
กรุงเทพ.
- โปรแกรมวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏอุดรธานี.  
(2549). *ธรรมชาติวิทยาศาสตร์*. สืบค้นจาก [http://web.udru.ac.th/~G.  
SCIENCEUDON/GeneralScience/e\\_data/data/T4119f0adc3339page2.doc](http://web.udru.ac.th/~G.SCIENCEUDON/GeneralScience/e_data/data/T4119f0adc3339page2.doc).  
เมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2549.
- แผนงานส่งเสริมวัฒนธรรมการอ่าน.. (2553). *หนังสือในบ้านทำให้เด็กเรียนสูงขึ้น*. สืบค้นจาก  
<http://www.happyreading.in.th/article/detail.php?id=14> เมื่อวันที่ 15 กรกฎาคม  
2553.
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภณ. (2542). *จิตวิทยาการศึกษา (Educational Psychology)*. กรุงเทพฯ :  
พัฒนศึกษา, 2542.
- พงศ์ประพันธ์ พงษ์โสภณ. (2553). *สมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยในเวทีโลก: ข้อ  
ค้นพบจาก TIMSS*. 18 กรกฎาคม 2553
- พรทิพย์ ศิริภทราชย์. (2549). *ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)* ถ่ายเอกสาร.
- พรทิพย์ ศิริภทราชย์. (2549). *ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อทักษะการคิดเชิงเหตุผลของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปริญญาณิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต (วิทยาศาสตร์  
ศึกษา)* กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เพ็ญกานต์ แก้วกล้า. (2546). *ปัจจัยที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสามารถจำแนก  
กลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงและต่ำ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ใน  
สังกัดสำนักงานสามัญศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์ กรมสามัญศึกษา. วิทยานิพนธ์การศึกษา  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา พิษณุโลก: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย  
นเรศวร. ถ่ายเอกสาร.*
- พิไลพร แสนชมภู. (2546). *การศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ปริญญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การวัดผลการศึกษา)*. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2530). *ความสัมพันธ์ระหว่างกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้  
ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา  
ตอนต้นในเขตกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ครุศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา  
หลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530. ถ่าย  
เอกสาร*
- ไพศาล หวังพานิช. (2526). *การวัดผลการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

- ภาพ เลหาไฟบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มณิกา เรืองสินชัยวานิช. (2551). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตเทศบาลเมืองศรีสะเกษ จังหวัดศรีสะเกษ ใน ครบรอบ ๕๓ ปี สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ๒๕ สิงหาคม ๒๕๕๑ Proceeding การประชุมวิชาการทางพฤติกรรมศาสตร์เพื่อพัฒนาบุคคลและสังคม หน้า 162 – 169.
- มิญช์มนัส วรรณมรินทร์. (2544). ปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดร้อยเอ็ด. ปรินูญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต (การวัดผลการศึกษา) มหาสารคาม: บัณฑิตมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2540). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- \_\_\_\_\_. (2541). เทคนิคการสร้างและเขียนข้อสอบความถนัดทางการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- รัตนารณณ์ วงศาโรจน์. (2523). การศึกษาแบบคิดและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของนักศึกษาผู้ใหญ่ในจังหวัดสมุทรสาคร. ปรินูญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาคณะผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ: บัณฑิตมหาวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วาโร เฟิงสวัสดิ์. (2549). ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการวัดผลการศึกษา. สืบค้นจาก [http://us.geocities.com/nincoo/new\\_page\\_5b1.htm](http://us.geocities.com/nincoo/new_page_5b1.htm). เมื่อ 25 กันยายน 2549.
- วัชรรา จรูญผล เสรี ชัดเข้ม และ จันทรพร พรหมมาศ. การวิเคราะห์พระหัตถ์ของตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.
- วิญญา วิศาลาภรณ์. (2525). การวัดความถนัดเบื้องต้น. สงขลา. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศศิธร นันทิยานนท์. (2549). ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผลการศึกษา. สืบค้นจาก [http://www.pkru.ac.th/education/education/ed\\_wbi/sasitorn/learning1\\_1.htm](http://www.pkru.ac.th/education/education/ed_wbi/sasitorn/learning1_1.htm). เมื่อ 22 กันยายน 2549.
- ศักดิ์ชัย จันทะแสง.(2550).การศึกษาปัจจัยด้านสติปัญญาและด้านที่ไม่ใช่สติปัญญาที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.ปรินูญานิพนธ์ กศ.ม.(การวิจัยและสถิติทางการศึกษา).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ศรีนวล วรรณสุธี. (2536). รูปแบบขององค์ประกอบที่ส่งผลต่อการเรียนวิชาภาษาอังกฤษระดับประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดพิษณุโลก. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร. ถ่ายเอกสาร.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์ กระทรวงศึกษาธิการ มปท.
- \_\_\_\_\_. (2529). คู่มือการจัดทำและแสดงโครงงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว. กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. (2544) การจัดสาระการเรียนรู้  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- \_\_\_\_\_. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2533). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- อารมณีส นานนท์. (2539). รายงานการวิจัย ตัวแปรที่สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาในสถาบันราชภัฏ. ราชบุรี: สถาบันราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง.
- อุดมสินธุ์ วันชูเพลา. (2549). วิทยาศาสตร์เพื่อคุณภาพชีวิต. สืบค้นจาก <http://www.rmu.ac.th/~udomsin/elearning/>. เมื่อ 15 กันยายน 2549.
- อิทธิเดช น้อยไม้. 2547. หน้า 1-4 การจัดทัศนศึกษาเพื่อเรียนรู้แบบบูรณาการ (*Organizing Field Trips for Integrated Learning*) วารสารศึกษาศาสตร์ ปีที่ 16 ฉบับที่ 1 เดือนมิถุนายน -ตุลาคม 2547 สืบค้นจาก [http://www.edu.buu.ac.th/journal/Journal%20Edu/Link\\_Journal%20edu\\_16\\_1\\_1.pdf](http://www.edu.buu.ac.th/journal/Journal%20Edu/Link_Journal%20edu_16_1_1.pdf) เมื่อ 1 กรกฎาคม 2553.
- Anastasi, Anne. (1969). *Psychological Testing*. New York: McMillan.
- Bloom, Benjamin S. ; et al. (1976). *Human Characteristics and School Learning*. New York: McGraw-Hill Book Company.
- Driver, Rosalind; et al. (1996). *Young People' Images of Science*. Philadelphia: Open University Press.
- Dunbar, Kevin. (2004). *Scientific Thinking and Its Development*. (Online). Available: <http://www.dartmouth.edu/~7ekndunbar/Dunbar MITECS.pdf>. Retrieved September 19, 2004.
- Ellefsen & Beran . (2007). *Individual, Families, and Achievement: A Comprehensive Model in a Canadian context*. Canadian Journal of School Psychology. 2007; 22; 167.

- Friedler; Navhmias; & Linn. (1990). *Learning Scientific Reasoning Skills in Microcomputer-Based Laboratories*. Journal of Research in Science Teaching. 27(2) : 173-191.
- Glynn,S.M.; Yeany,R.H.; & Briton,B.k. (1991). *A Constructive View of Learning Science*. in the Psychology of Learning Science. Glynn, S.M. & Briton,B.k., pp. 25-27. Hillsdale, New Jersey: Erlbaum.
- Guildford J.P. (1959). *Three faces of intellect*. American Psychologist. 14 (18): 469 – 479.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. 2<sup>nd</sup> ed. New York McGraw-Hill Book Company .
- Harris, Alma. (1998). *Effective Teaching: A Review of the Literature*. School Leadership and management. 18 (2): 169-183
- Harris, R., and M. Mercier. (2000). A test for geographers: the geography of educational achievement in Toronto and Hamilton, 1997. *Canadian Geographer*, 44(3): 210-227.
- House, D. J. (2002). The independent effects of student characteristics and instructional activities on achievement: an application of the input-environment-outcome assessment model. *International Journal of Instructional Media*, 29(2): 225-239.
- Howley. C. 1989.What is the effect of small-scale schooling on student achievement? ERIC database. Retrieved July, 20 2007, from URL:[http://www.ed.gov/databases/eric\\_digests/ED308062.html](http://www.ed.gov/databases/eric_digests/ED308062.html)
- Huh, Hyung. (1981). *A Piagetian Experiment With The Concrete-Inquiry Instruction Model for Acquisition and Transfer of Hypothetic-Deductive Scientific Reasoning*. Dissertation, Ph.D. Iowa. Iowa State University. Retrieved July, 20, 2007, from <http://proquest.umi.com/pqdweb?did=748403681&Fmt=2&clientId=61839&RQT=309&VName=PQD>
- Inhelder, B. and Piaget, J. (1958). *The Growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence*. Basic Books, New York, NY.
- Kaselman, Alla. (2001). *Enhancing Scientific Reasoning by Referring Students: Models of Multivariable Causality*. Dissertation. New York: Columbia University. (Photocopied).

- Kallick, Bena. (2001). *Introduction of Assessing Growth of Thinking Abilities*. in Developing Minds: A Resource Book for Teaching Thinking. 3 rd ed. Arthur, Costa L. Virginia: Association for Super Vision and Curriculum Development.
- Klahr, David. (2000). *Exploring Science; The Cognition and Development of Discovery Process*. Cambridge, Maryland: MIT Press.
- Klavas, A. (1994). Learning style program boosts achievements and test scores. *Clearing House*, 67(3): 149-51.
- Klein, E. S., and E. Merritt.(1994). Environmental education as a model for constructivist teaching. *Journal of Environmental Education*, 25(3): 14-22.
- Kozioff, M. A., LaNunziata, L., Cowardin, J., and F. B. Bessellieu. (2000/2001). Direct instructions: its contribution to high school achievement. *The High School Journal*, 84(2): 54-70.
- Kuhn, Deanna; Amsel, Eric; & O'Laoughlin, Michael. (1988). *The Development of Scientific Thinking Skills*. San Diego : Academic Press.
- Kyriacou, C. (1993). *Effective Teaching in Schools*. Oxford: Basil. Blackwell.
- Lieberman, G. A, and L. L. Hoody. (1998 &2002). *Closing the achievement gap: using the environment as an integrating context for learning*. SEER.
- Lindgren, Henry Clay. (1980). *Educational Psychology in the Classroom*. 6th ed. New York : Oxford University Press.
- Lord, T. R. (1999). A comparison between traditional and constructivist teaching in environmental science. *Journal of Environmental Education*, 30(3): 22-28.
- McClelland et al. (1958). *A scoring manual for the achievement motive* in J. W. Atkinson (Ed.), *Motives in Fantasy, Action and Society*. New York: Van Nostrand.
- McClelland, D.& Winter, D.G. (1969). *Motivating Economic Achievement*. The Free Press, New York, NY,
- McDaniel, Ernest. (1994). *Understanding Education Measurement*. Madison. WCB Brown& Benchmark.
- Parkerson ,J.A. and others. (1984, August) "Exploring Causal Model of Educational Achievement." *Journal of educational Psychology*. 76: 638-646.
- Patrick, J. J. 1991. Student achievement in core subjects of the school curriculum. ERIC database. Retrieved February 11, 2003, from <http://www.ericfacility.net/ericdigests/ED332930.html> [cited on]

- Paul, Richard. (2003). *Scientific Thinking*. Dillon Beach, California: Foundation of Critical Thinking.
- Papanastasiou, C. (2002) .Effects of background and school factors on the mathematics achievement. *Education Research and Evaluation*, 8(1): 55-70.
- Rainer, J. D., and E. M. Guyton. (1999). Democratic practices in teacher education and the elementary classroom. *Teaching and Teacher Education*, 15(1): 121-32.
- Schauble, Leona . (2003, March). Scientific Thinking: More on What Develops. *Human Development*. 46 (2) : 155-160.
- Schacter, J. (1999). *The impact of education technology on student achievement: what the most current research has to say*. Santa Monica, California: The Milken Family Foundation.
- Schafersman, Steven.D. (1997). *An Introduction to Science, Scientific Thinking and The Scientific Method*. (Online). Available: <http://www.careton.ca/~tpatters/teaching/climatechange/sciencemethod>.
- Sternberg, J. Robert (1997). *Thinking Styles*. New York. Cambridge University Press.
- Stiggins, Richard J.; Rubel, E.; & Quellmalz ' E.S. (1986). *Measuring Thinking Skills in the Classroom*. Washington, DC. Northwest Regional Educational Laboratory. National Education Association of the United State.
- Stuessy,C. (1988, January). Path analysis : A Model for the Development of Scientific Reasoning Abilities in Adolescents. *Journal of Research in Science Teaching*. 25(1) : 41
- Swartz, R.; & Perkins, D. (1989). *Teaching Thinking Issues and approaches*. California : Midwest Pacific Grove.
- The National Environmental Education and Training Foundation (NEETF). (2000). Environment-based education: creating high performance schools and students Factor Related to Students' Achievement. Retrieved July 20, 2010, from <http://www.neefusa.org/>
- Tomas, H., Cox, R., and T. Kojima. 2000. Relating preferred learning style to student achievement. ERIC database. Retrieved on July 20, 2008 , from <http://ERIC.org/ericdc/ED445513>.
- Weiner, Irving B. (1972). *Child Development : A Core Approach*. \_ New York: Wiley.
- Williams; et al. (2004, November). Thinking Like A Scientist about Real-World Problems: The Cornell Institute for Research on Children Science Education Program. *The Journal of Applied Developmental Psychology*. 25 (6) : 107-126.

ภาคผนวก



ภาคผนวก ก  
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ



## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. ดร. สุนันทา มั่นสมงคล โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม)
2. ผศ.ดร. สถาพร ตี๋ยง คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
3. ดร. ชนวัฒน์ บุนนาค โรงเรียนจิตรลดา
4. ดร. อติศักดิ์ สิงห์เสโว คณะทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหาสารคาม



ภาคผนวก ข  
ตัวอย่างแบบทดสอบและแบบสอบถาม



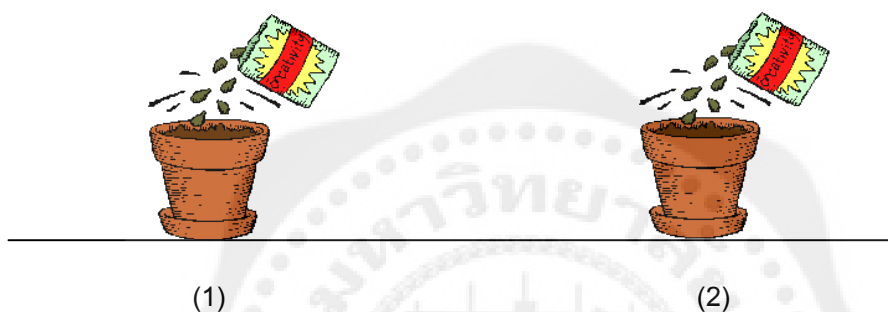
### ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

**คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 37 ข้อ เวลา 50 นาที

2. ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจและเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ข้อ 1.

อ้อย ได้รับดิน 2 ชนิด และต้องการทำการทดลองเพื่อที่จะพิสูจน์ว่าดินแต่ละชนิดมีผลต่อวัฏจักรชีวิตของถั่วฝักยาวอย่างไร นักเรียนคิดว่าสิ่งที่อ้อยต้องจัดกระทำในการทดลองให้ต่างกัน เพื่อให้เกิดความน่าเชื่อถือ คือข้อใด



ก. ปริมาณดิน

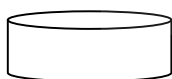
ข. ปริมาณน้ำ

ค. ชนิดของดิน

ง. ที่วางกระถาง

ข้อ 2.

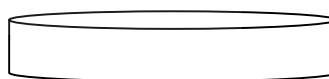
นายหล่อ ต้องการพิสูจน์ว่า “ขนาดของพื้นผิวมีผลต่อการระเหยของน้ำหรือไม่” เขาจึงใช้ภาชนะที่ขนาดแตกต่างกันดังภาพ



A



B



C

จากการทดลองดังกล่าว นักเรียนคิดว่า นายหล่อ ควรจัดกระทำอย่างไรให้เหมือนกันทั้ง 3 กรณี เพื่อให้ผลการทดลองน่าเชื่อถือ

(1) ความใสของน้ำ

(2) ปริมาณน้ำ

(3) บริเวณที่วางภาชนะ

ก. ข้อ (1) เท่านั้น

ข. ข้อ (1) และ (2)

ค. ข้อ (2) และ (3)

ง. ข้อ (1) และ (3)

### ตัวอย่างแบบวัดความถนัดทางการเรียน

- คำชี้แจง** 1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 45 ข้อ เวลา 50 นาที  
2. ให้นักเรียนอ่านคำถามแต่ละข้อให้เข้าใจและเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด

ข้อ 1. ให้นักเรียนพิจารณาตัวเลขที่กำหนดให้ว่ามีการเปลี่ยนแปลงค่าในระบบใด จากนั้นให้หาตัวเลขถัดไปว่าเป็นเท่าใด

40, 35, 38, 31, 36, 27, ... ? .....

ก. 26

ข. 29

ค. 30

ง. 32

จ. 34

ข้อ 2. ข้อใดไม่เข้าพวก

ก. เซ่อซ่า

ข. อ้อยอ้าย

ค. งุ่มง่าม

ง. อืดอาด

จ. เชื่องช้า



### ตัวอย่างแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

#### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถาม ความคิดเห็น ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์
2. ให้นักเรียนอ่านข้อความข้อความต่อไปนี้แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเห็น ความรู้สึกของนักเรียน
3. แบบสอบถามนี้จะไม่ผลต่อคะแนนการเรียนของนักเรียน

| ข้อ | รายการ                                                             | ระดับความคิดเห็น      |          |          |                 |                          |
|-----|--------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|----------|-----------------|--------------------------|
|     |                                                                    | เห็นด้วย<br>อย่างยิ่ง | เห็นด้วย | ไม่แน่ใจ | ไม่เห็น<br>ด้วย | ไม่เห็นด้วย<br>อย่างยิ่ง |
|     | <b>ความรับผิดชอบและความพยายาม</b>                                  |                       |          |          |                 |                          |
| 1.  | การเรียนวิทยาศาสตร์ฝึกให้นักเรียนมีความรับผิดชอบ                   |                       |          |          |                 |                          |
| 2.  | การทดลองวิทยาศาสตร์มีความยุ่งยากซับซ้อนจนทำให้นักเรียนไม่ยากทดลอง  |                       |          |          |                 |                          |
| 3.  | วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทันสมัย                                  |                       |          |          |                 |                          |
|     | <b>ความอยากรู้อยากเห็น</b>                                         |                       |          |          |                 |                          |
| 4.  | การหาความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมทำให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มมากขึ้น |                       |          |          |                 |                          |

### ตัวอย่างแบบวัดคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์

#### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับสภาพ ลักษณะของกิจกรรมการเรียนการสอนของครู / อาจารย์ในวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านมา
2. ให้นักเรียนอ่านข้อความข้อความต่อไปนี้แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงที่เกิดขึ้นให้มากที่สุด
3. แบบสอบถามนี้จะไม่มีผลต่อคะแนนการเรียนของนักเรียน

| ข้อ | รายการ                                                | ระดับการปฏิบัติ |     |         |      |            |
|-----|-------------------------------------------------------|-----------------|-----|---------|------|------------|
|     |                                                       | มากที่สุด       | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
|     | การจัดกิจกรรม                                         |                 |     |         |      |            |
| 1.  | ครูสอนวิทยาศาสตร์เฉพาะในห้องเรียน                     |                 |     |         |      |            |
| 2.  | ครูให้โอกาสนักเรียนทดลองด้วยตนเอง                     |                 |     |         |      |            |
| 3.  | ครูใช้วิธีการสอนที่ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกกับการเรียน |                 |     |         |      |            |
| 4.  | ครูให้โอกาสนักเรียนในการวางแผนการทดลองด้วยตนเอง       |                 |     |         |      |            |
| 5.  | ครูให้นักเรียนได้ทำการทดลองด้วยตนเอง                  |                 |     |         |      |            |

### ตัวอย่างแบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

#### คำชี้แจง

แบบวัดฉบับนี้เป็นแบบวัดเกี่ยวกับพฤติกรรม การปฏิบัติตนของนักเรียนเพื่อให้เกิดความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยคำตอบนี้จะไม่ผลต่อการเรียนของนักเรียน

| ข้อ | รายการ                                                        | ระดับการปฏิบัติ |         |          |            |                  |
|-----|---------------------------------------------------------------|-----------------|---------|----------|------------|------------------|
|     |                                                               | จริงมากที่สุด   | จริงมาก | ไม่แน่ใจ | ไม่จริงมาก | ไม่จริงมากที่สุด |
| 1.  | นักเรียนได้รับคำชมจากอาจารย์สอนวิทยาศาสตร์                    |                 |         |          |            |                  |
| 2.  | นักเรียนไม่ชอบทำงานเวลาเรียนวิทยาศาสตร์เพราะเบื่อ ไม่ชอบเรียน |                 |         |          |            |                  |
| 3.  | นักเรียนอยากให้มีการแข่งขันเกี่ยวกับกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์     |                 |         |          |            |                  |
| 4.  | นักเรียนมีความภูมิใจเมื่อเรียนวิทยาศาสตร์                     |                 |         |          |            |                  |
| 5.  | นักเรียนชอบบทเรียนที่ยากเพราะว่าเป็นการท้าทายความสามารถ       |                 |         |          |            |                  |

### แบบสอบถามการสนับสนุนของโรงเรียนในการเรียนวิทยาศาสตร์

#### คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับกิจกรรมต่างๆ หรือ แหล่งเรียนรู้ที่ทางโรงเรียนจัดให้เพื่อเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้อิวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยคำตอบนี้จะไม่ส่งผลต่อการเรียนของนักเรียน

| ข้อ | ข้อความ                                                                    | ระดับการปฏิบัติ |         |               |              |             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------|---------------|--------------|-------------|
|     |                                                                            | ทำเป็นประจำ     | ทำบ่อยๆ | ทำบ่อยปานกลาง | นานๆ ทำครั้ง | ไม่เคยทำเลย |
| 1.  | โรงเรียนจัดซื้อหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ให้ไม่เพียงพอ                    |                 |         |               |              |             |
| 2.  | โรงเรียนสนับสนุนหรือ ซื้อเกมวิทยาศาสตร์ให้                                 |                 |         |               |              |             |
| 3.  | โรงเรียนมีการประชาสัมพันธ์เชิญชวนให้นักเรียนร่วมกิจกรรมต่างๆทางวิทยาศาสตร์ |                 |         |               |              |             |
| 4.  | ในโรงเรียนไม่ค่อยมีแหล่งเรียนรู้ เช่น สวนพฤกษศาสตร์                        |                 |         |               |              |             |

### แบบสอบถามการสนับสนุนของผู้ปกครองในการเรียนวิทยาศาสตร์

#### คำชี้แจง

แบบสอบถามฉบับนี้เป็นแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรม การปฏิบัติตนบิดา มารดา หรือ ผู้ปกครองของนักเรียนที่ได้ทำกิจกรรมต่างๆ ให้นักเรียนเพื่อเป็นการสนับสนุนการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย / ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยคำตอบนี้จะไม่มีผลต่อการเรียนของนักเรียน

| ข้อ | ข้อความ                                                                                                              | ระดับการปฏิบัติ |           |                 |                |              |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------|-----------------|----------------|--------------|
|     |                                                                                                                      | ทำเป็นประจำ     | ทำ บ่อย ๆ | ทำบ่อย ปาน กลาง | นาน ๆ ทำ ครั้ง | ไม่เคย ทำเลย |
| 1.  | ผู้ปกครองซื้อหนังสือเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียน                                                                 |                 |           |                 |                |              |
| 2.  | เมื่อประสบปัญหา ผู้ปกครองจะใช้วิธีการ แก้ปัญหาเป็นขั้นตอน                                                            |                 |           |                 |                |              |
| 3.  | ผู้ปกครองช่วยนักเรียนค้นคว้าความรู้ วิทยาศาสตร์ทางจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ                                              |                 |           |                 |                |              |
| 4.  | นักเรียนไปชมพิพิธภัณฑ์กับผู้ปกครอง                                                                                   |                 |           |                 |                |              |
| 5.  | ผู้ปกครองไม่ชอบ ถ้านักเรียนใช้เวลาว่าง อ่านหนังสือการ์ตูน นิยาย เรื่องสั้นเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ที่ไม่ใช่หนังสือเรียน |                 |           |                 |                |              |

## ประวัติผู้วิจัย

|                     |                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| ชื่อ                | พรทิพย์ ศิริภัทราชัย                                                     |
| วันเดือนปีเกิด      | 29 มิถุนายน 2503                                                         |
| สถานที่เกิด         | กรุงเทพฯ                                                                 |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | 38/66 หมู่ 1 บางบอน 12 บางแค เขตบางแค กรุงเทพฯ 10160                     |
| ตำแหน่ง             | อาจารย์โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ<br>ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) |
| ประวัติการศึกษา     |                                                                          |
| พ.ศ. 2527           | ปริญญาตรีพยาบาลศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย                         |
| พ.ศ. 2531           | ปริญญาตรีศึกษาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช                   |
| พ.ศ. 2537           | ปริญญาโทศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                   |
| พ.ศ. 2548           | ปริญญาโทศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต<br>มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช              |
| พ.ศ. 2549           | ปริญญาเอกดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ                          |



## บทสรุปผู้บริหาร

### ชื่อโครงการ

(ภาษาไทย) ปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เขตวัฒนา

(ภาษาอังกฤษ) CAUSAL FACTORS INFLUENCING PRATHOMSUKSA SIX STUDENTS' SCIENCE ACHIEVEMENT IN WATTANA DISTRICT

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสาเหตุกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลปัจจัยเชิงสาเหตุที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์
3. เพื่อศึกษาปัจจัยเชิงสาเหตุที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### ที่มาของการวิจัย

วิทยาศาสตร์มีบทบาทที่สำคัญในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์ทุกคนทั้งในด้านการดำรงชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพต่างๆ วิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความรู้ความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติและยังทำให้มนุษย์เป็นคนมีพัฒนาการคิด เป็นคนมีเหตุผล สามารถแก้ปัญหาได้ดี มีขั้นตอน ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถของมนุษย์ในด้านต่างๆและทำให้มนุษย์อยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข โดยทางหนึ่งที่จะพัฒนาให้ประชากรมีความรู้วิทยาศาสตร์และสามารถอยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์ได้อย่างเท่าทัน คือ การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546ก: 1)

การศึกษาเป็นกระบวนการหนึ่งที่ช่วยพัฒนาให้บุคคลนั้นมีความรู้ ความสามารถและเป็นคนดีของสังคม การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระหนึ่งที่ได้จัดให้กับผู้เรียนทั้งในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546ข: 3) ได้กล่าวเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ว่าเป็นการจัดการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ เกิดความเข้าใจในหลักการขอบเขตธรรมชาติ เกิดการพัฒนากระบวนการคิด และสามารถนำความรู้นั้นไปถ่ายทอดให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ด้านต่างๆเป็นความรู้แบบองค์รวมเพื่อใช้พัฒนาคุณภาพชีวิตของตนและสังคม โดยมีคุณภาพของผู้เรียนเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นถึงคุณภาพของกระบวนการจัดการศึกษา ซึ่งคุณภาพด้านหนึ่งที่นักการศึกษานิยมใช้เป็นตัววัดก็คือ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Bloom; et al. 1976: 14-15) แต่การรู้ว่าผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงหรือต่ำอย่างเดียวนั้นยังไม่เพียงพอ นักการศึกษาจำเป็นต้องหาสาเหตุของสิ่งที่ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอีกด้วย ดังที่ อนาสตาซี (Anastasi. 1961a:141) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความสัมพันธ์กับปัจจัยด้านสติปัญญา และด้านที่ไม่ใช่สติปัญญา

ปัจจัยสำคัญที่จะส่งผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ก็เช่นเดียวกับการเรียนการสอนในวิชาอื่นๆ กล่าวคือ นอกจากปัจจัยด้านผู้เรียน ปัจจัยด้านตัวผู้สอน และปัจจัยด้านกระบวนการสอนแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลต่อการเรียนอีก ได้แก่ ปัจจัยด้านโรงเรียนและปัจจัยด้านครอบครัวทางบ้านของผู้เรียนอีกด้วย โดย ประจวบจิตร คำตุรัส (2537ก: 14) ได้ยกตัวอย่างเกี่ยวกับปัจจัยด้านต่างๆ ไว้ดังนี้

1. ปัจจัยด้านผู้เรียน เช่น สติปัญญาผู้เรียน เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ (Attitude towards Science) เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude) นิสัยการเรียนรู้ของผู้เรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ของผู้เรียน

2. ปัจจัยด้านตัวผู้สอน เช่น เจตคติของผู้สอนที่มีต่อการสอนและผู้เรียน ความรู้ในเนื้อหา คุณภาพการสอน ประสบการณ์การสอน พฤติกรรมการสอน หรือ สมรรถภาพของผู้สอน

3. ปัจจัยด้านโรงเรียน เช่น นโยบายการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ ความเป็นผู้นำด้านการบริหาร การจัดสรรบุคลากร งบประมาณ การจัดหาแหล่งเรียนรู้ การอำนวยความสะดวก

4. ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน เช่น ระดับการศึกษา ผู้ปกครอง บิดา มารดา อาชีพ ฐานะทางเศรษฐกิจ การเอาใจใส่และส่งเสริมการเรียนรู้ ตลอดจนความคาดหวังที่มีต่อบุตร

ในการศึกษาเกี่ยวกับตัวผู้เรียนนั้น นักการศึกษาต่างยอมรับว่าการศึกษที่ดีจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ เพราะธรรมชาติของนักเรียนแต่ละคนจะมีความสามารถหรือความถนัดหลายประเภทอยู่ในตัวที่แตกต่างกันออกไป (เพ็ญกานต์ แก้วกล้า. 2549: Online. อ้างอิงจาก Bingham, 1937 : 25-26) ผลการวิจัยที่ผ่านมา ชี้ให้เห็นว่า มีปัจจัยหลายประการที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์สูงสุดกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น คือ ปัจจัยในระดับผู้เรียน เช่น สมรรถภาพทางสมอง ความสามารถทางการคิด แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติ การมีวินัย ความรับผิดชอบ เป็นต้น ส่วนปัจจัยอื่นๆที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ปัจจัยด้านโรงเรียน เช่น คุณภาพการสอน ขนาดโรงเรียน บรรยากาศในห้องเรียน การสนับสนุนของครู และปัจจัยด้านผู้ปกครอง เช่น การสนับสนุนของครอบครัว ฐานะทางเศรษฐกิจ ระดับการศึกษาของผู้ปกครอง การอบรมเลี้ยงดู ฯลฯ (บุญชม ศรีสะอาด. 2524: 68, นวรัตน์ ประทุมตา. 2546 :บทคัดย่อ, พรทิพย์ ศิริภทราชัย. 2549: 12) ซึ่งปัจจัยต่างๆเหล่านี้เป็นปัจจัยที่นักการศึกษาควรให้ความสำคัญเพื่อจะได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่คาดหวังไว้

การส่งเสริมให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ดีในการเรียนวิทยาศาสตร์ก็เช่นเดียวกันได้มีผู้วิจัยพบว่าเกิดจากปัจจัยต่างๆหลายด้านได้แก่ ปัจจัยด้านสภาวะแวดล้อมของนักเรียน เช่น ด้านครอบครัว ด้านกระบวนการจัดการเรียนการสอน ปัจจัยภายในตัวนักเรียนซึ่งรวมถึงปัจจัยด้านบุคลิกนิสัย จิตพิสัยและ

ทักษะพิสัย เช่น การศึกษาของนันทยา ใจตรง (2548: บทคัดย่อ) ที่พบว่าแรงจูงใจภายในในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมพันธ์และการกำกับตนเองในการเรียนวิทยาศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พิไลพร แสนชมภู (2546: บทคัดย่อ) ที่พบว่าตัวแปรด้านครอบครัว ส่งผลทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ส่วนแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เวลา กลุ่มเพื่อน คุณภาพการสอน บรรยากาศในชั้นเรียนและสื่อส่งผลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ พาร์เคอร์สัน และคนอื่นๆ (Parkerson and others. 1984:368-646) ที่พบว่า คุณภาพการสอน ความสามารถทางเหตุผลและ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ส่วน ครอบครัว กลุ่มเพื่อน บรรยากาศในชั้นเรียน สื่อ เวลา มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทศนีย์ บุญเดิม (2538: บทคัดย่อ) ที่พบว่า ความสามารถเชิงภาษาและคณิตศาสตร์มีอิทธิพลทางตรงต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ นอกจากนี้แล้วจากการสังเคราะห์งานวิจัยรวมทั้งการศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ดังกล่าวมานั้น เพื่อสำรวจหาตัวแปรที่น่าจะมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์พบว่า ตัวแปรที่ควรนำมาศึกษาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ด้านคุณลักษณะผู้เรียน ได้แก่ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ การมีวินัย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านคุณลักษณะของผู้สอน ได้แก่ คุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ โดยศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนสังกัดต่างๆในเขตวัฒนา จำนวน 11 โรงเรียน

#### **การดำเนินงานและผลงานที่ได้รับจากการวิจัย (โดยสังเขป) พร้อมภาพประกอบ**

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังนี้

ระยะที่ 1 การพัฒนาเครื่องมือการวิจัย

ระยะที่ 2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

2.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

2.3 การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักเรียนในโรงเรียนเขตวัฒนา กรุงเทพมหานครที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 รวมเป็นจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 554 คน

เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ฉบับ ได้แก่ 1) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ 2) แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน และแบบสอบถาม 5 ฉบับ ได้แก่ 1) แบบสอบถามการสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ 2) แบบวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ 3) แบบสอบถามการสนับสนุนของโรงเรียนเพื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ 4) แบบสอบถามคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์ 5) แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ การวิเคราะห์แบบเส้นทาง (Path Analysis) โดยใช้โปรแกรม LISREL version 8.54

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรสาเหตุ ได้แก่ การสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ความถนัดทางการเรียน ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ และ จิตวิทยาศาสตร์ พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนตัวแปรสาเหตุ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์และการสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

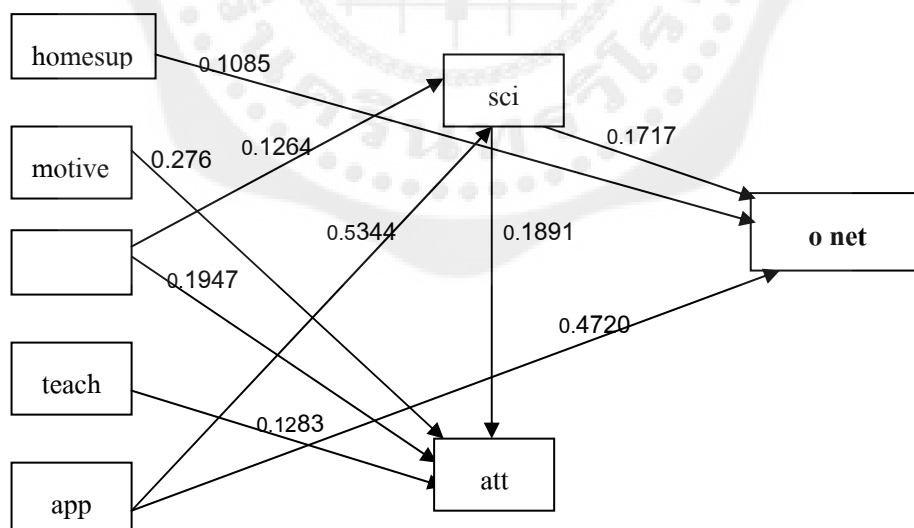
2. โมเดลสมมติฐานไม่สอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยพบว่ามีค่าไคสแควร์ ( $\chi^2$ ) เป็น 17.6250 ( $df = 6, p = 0.0079$ ) GFI = 0.9922 AGFI = 0.9532 SRMR = 0.0319 และ ค่า RMSEA = 0.0589

หลังจากปรับแก้โมเดลแล้วทำให้ได้โมเดลที่มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยค่าไคสแควร์ ( $\chi^2$ ) เป็น 6.7501 GFI = 0.9970 AGFI = 0.9910 SRMR = 0.0161 RMSEA = 0.0

3. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียน ( $\beta = 0.4721$ ) ทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ( $\beta = .1717$ ) และการสนับสนุนของครอบครัวเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.1085$ )

4. ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความถนัดทางการเรียนมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ( $\beta = .0917$ ) การสนับสนุนของโรงเรียนเพื่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ( $\beta = 0.0217$ ) โดยผ่านทางทักษะการคิดเชิงเหตุผลทางวิทยาศาสตร์

5. ตัวแปรสาเหตุทั้ง 5 ตัวแปรสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 63.26



โมเดลที่ปรับปรุงแล้วซึ่งแสดงค่าอิทธิพลที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

## การนำผลงานวิจัยไปประยุกต์ใช้

ผลการวิจัยทำให้ทราบได้ว่ามีปัจจัยใดบ้างที่เป็นปัจจัยเชิงสาเหตุที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนต่างๆในเขตพัฒนา ข้อมูลที่ได้จากการวิจัยจะทำให้อาจารย์ ผู้ปกครอง ตลอดจนผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้ตระหนักถึงบทบาทของตนในการจะช่วยเหลือหรือสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาและประสบผลสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์ และกระตุ้นให้อาจารย์เกิดการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป

## ผลงานวิจัย/ผลผลิต สิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม หรืออื่น ๆ ที่ได้จากการทำวิจัยและมี Impact ต่อสังคม, ประเทศชาติได้รับประโยชน์อะไร

- ผลการวิจัยไปใช้นี้สามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้
1. ด้านอาจารย์ผู้สอนวิทยาศาสตร์ โดยจากการศึกษาพบว่า นักเรียนมีการรับรู้ว่าคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์นั้นเป็นรูปแบบการสอนที่ให้ความสำคัญผู้เรียน แต่ผลการวิเคราะห์พบว่าคุณภาพการสอนวิทยาศาสตร์นั้นก็ยังไม่สามารถมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ เพียงแต่มีอิทธิพลต่อความรู้สึก ความนึกคิดของการกระทำหรือมีนิสัยแบบนักวิทยาศาสตร์เท่านั้น ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนจึงควรพัฒนาการสอนอย่างสม่ำเสมอโดยการแสวงหาหรือพัฒนานวัตกรรมการเรียนรูเพื่อเพิ่มพูนทักษะการสอนของตน ค้นหาวิธีการสอนหรือกลวิธีการสอนแบบต่างๆ ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะสืบเสาะหาความรู้ เกิดการเรียนรู้และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูควรมีความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ กระบวนการและธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสื่ออุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการ ความคิด เจตคติทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
  2. ผู้บริหารและโรงเรียน ควรให้ความสำคัญในการวางแผนเพื่อที่จะพัฒนานักเรียนทุกระดับ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในวัยเด็ก การพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษาควรเป็นหลักสูตรที่เอื้อต่อกระบวนการพัฒนาการคิดของเด็กทุกคนแม้ว่าเด็กเหล่านั้นอาจเป็นเด็กที่มีความบกพร่องด้านการพัฒนาสติปัญญาด้วย นอกจากนี้แล้ว การกำหนดทิศทางการพัฒนานักเรียนตามแนวปรัชญา วิสัยทัศน์ของโรงเรียน รวมทั้งการจัดกิจกรรมต่างๆเพื่อเสริมหลักสูตร เสริมทักษะ ประสพการณ์ให้กับนักเรียนจึงเป็นสิ่งที่ครูผู้สอนและผู้บริหารโรงเรียนไม่ควรละเลย การจัดสื่อ วัสดุอุปกรณ์ หนังสืออ่านเพิ่มเติมเสริมความรู้ในแหล่งก็จะเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ครูผู้สอนสามารถใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกลยุทธ์ เป้าหมายการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดีด้วย นอกจากนี้แล้ว โรงเรียนควรมีการจัดกิจกรรมที่จะส่งเสริมให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น โครงการผู้ปกครองอาสา หรือ โครงการที่ให้ความรู้แก่ผู้ปกครองในการช่วยเหลือดูแลในเรื่องต่างๆของนักเรียน ซึ่งจะทำให้ผู้ปกครองได้รับทราบข่าวสารที่ทันสมัยและนำไปถ่ายทอด หรือ ดูแลบุตรหลานในความปกครองได้
  3. ด้านผู้ปกครอง โดยจากการศึกษาพบว่าผู้ปกครองมีอิทธิพลทางตรงที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนรองจากปัจจัยอื่นๆ ดังนั้น หน่วยงานต่างๆ เช่น โรงเรียน องค์กรเอกชนที่เกี่ยวข้อง แพทย์ หรือหน่วยงานทางสาธารณสุขจึงควรให้ความสำคัญกับแนวทางการให้ความรู้กับผู้ปกครอง เพื่อให้ผู้ปกครอง พ่อ แม่ หันมาใส่ใจให้ความสำคัญเกี่ยวกับการทำกิจกรรมต่างๆในครอบครัว เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีภายในครอบครัว กระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตั้งแต่วัยเยาว์ ตลอดจนการให้

ความสำคัญเกี่ยวกับการร่วมมือในการทำกิจกรรมต่างๆที่ทางโรงเรียนจัดขึ้น ด้วยการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีใน  
ครอบครัวก็จะสามารถส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ในด้านต่างๆ กระบวนการคิด การพัฒนามองที่ดีในอนาคต  
ได้

### ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัย

1. ด้านโรงเรียน โดยพบว่าโรงเรียนต่างๆไม่ให้ความร่วมมือในส่วนของคุณค่าคะแนน  
O NET เนื่องจาก

1.1 ผู้บริหารมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนคิดว่าการให้ข้อมูลคะแนน O NET ต่อผู้วิจัยจะมี  
ผลต่อภาพพจน์ของโรงเรียน ครูและคณะผู้บริหาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าในกรณีที่โรงเรียนนั้นๆมีผล  
คะแนนสอบไม่น่าพึงพอใจหรือระดับต่ำ จึงเป็นสาเหตุทำให้ได้ข้อมูลล่าช้ามาก และทำให้ผู้วิจัยต้องหาวิธี  
แก้ปัญหาโดยการอธิบายรายละเอียดการวิจัยเพิ่มเติมตลอดจนขอความอนุเคราะห์จากหน่วยงานต้นสังกัด  
หรือผู้บังคับบัญชาในระดับสูงขึ้น ซึ่งก็สร้างความไม่พึงพอใจในบางกรณี ผู้วิจัยจึงต้องมีการอธิบายเพิ่มเติม  
ประกอบอย่างละเอียดอีกครั้งหนึ่งเพื่อให้เกิดความเข้าใจ

1.2 ผู้บริหารโรงเรียนได้แจ้งให้ทราบว่า ได้เคยมีผู้วิจัยบางคนของมหาวิทยาลัยศรีนคริน  
ทรวิโรฒซึ่งเคยทำงานวิจัยกับโรงเรียนเหล่านี้ได้เคยนำคะแนนสอบ O NET ของนักเรียนไปเผยแพร่และ  
กล่าวอ้างอิงในทางลบ ทำให้ผู้บริหาร โรงเรียนและครูได้รับคำตำหนิจากผู้บังคับบัญชา จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้  
ไม่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล

2. จำนวนข้อมูล เนื่องจากทางโรงเรียนไม่อนุญาตและไม่สามารถให้ผู้วิจัยเก็บข้อมูล  
ทุกครั้งด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนตอบแบบสอบถามไม่ครบถ้วน โดยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ทำ  
แบบทดสอบครบทุกคน แต่ตอบแบบสอบถามไม่ครบทุกฉบับ ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ได้จำนวนข้อมูลที่  
สมบูรณ์ไม่เป็นไปตามที่วางแผนดำเนินการไว้

### ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

1. ด้านการทำงานวิจัยครั้งต่อไป โดยมีข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

1.1 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ สามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ร้อยละ 63.26 เท่านั้น ที่เหลือเป็นตัวแปรที่ไม่ได้นำมาศึกษาในโมเดลการ  
วิจัย ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจึงควรมีการนำตัวแปรอื่นๆมาร่วมพิจารณาด้วย ซึ่งจากการวิจัยต่างๆ  
พบว่า ตัวแปรต่างๆที่น่าสนใจควรจะนำมาศึกษาในครั้งต่อไปได้แก่

- ตัวแปรด้านผู้ปกครอง ในการศึกษาครั้งนี้ศึกษาเฉพาะการสนับสนุนทางวิชาการหรือการ  
มีส่วนร่วมของผู้ปกครองเท่านั้น ดังนั้นตัวแปรอื่นๆด้านผู้ปกครองที่น่าสนใจ ได้แก่ ความสัมพันธ์ใน  
ครอบครัว ระดับการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างพ่อ ความสัมพันธ์ระหว่างแม่ ความคาดหวังของผู้  
ปกครอง

- ตัวแปรด้านนักเรียน โดยที่ปัจจัยด้านผู้เรียนมีส่วนสำคัญต่อการพัฒนาการคิด ดังนั้นตัว  
แปรที่น่าจะนำมาศึกษาในครั้งต่อไปได้แก่ แบบการคิด ความมั่นใจตนเอง

- ตัวแปรอื่นๆด้านโรงเรียน ควรศึกษาครอบคลุมเกี่ยวกับ บรรยากาศการ

เรียน ความสัมพันธ์กับเพื่อนร่วมชั้น เป็นต้น

1.2 ด้านการวัดทักษะและความสามารถอื่นๆ ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีการพัฒนาด้านเครื่องมือการวัดโดยการใช้วิธีการวัดที่หลากหลายมากขึ้น เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกต การวัดตามสภาพจริง ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีรายละเอียดมากยิ่งขึ้นและเป็นประโยชน์ต่อการนำไปใช้ต่อไป

2. ด้านการนำผลงานวิจัยไปใช้ ซึ่งการเผยแพร่ผลงานวิจัยแก่โรงเรียนต่างๆ ที่ให้ข้อมูลจะช่วยให้ปัญหาอุปสรรคการทำวิจัยที่กล่าวข้างต้น และที่สำคัญยังเป็นการสะท้อนให้ผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้องได้ทราบถึงข้อมูลที่ได้จากการวิจัยเพื่อนำไปวางแผนการดำเนินงานต่อไป โดยอาจสร้างความสัมพันธ์ทางการศึกษาหรือการสร้างเครือข่ายทางการศึกษาเพื่อให้ความช่วยเหลือหรือบริการวิชาการแก่ชุมชนต่อไป

### งานวิจัยที่คาดว่าจะดำเนินการต่อไป

1. การศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนอื่นๆ หรือ เขตอื่นๆ

2. การศึกษาผลการทดสอบความพร้อมในระดับชั้นเด็กเล็ก โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม)

### คณะผู้ทำวิจัย

1. ชื่อสกุล นางสาวพรทิพย์ ศิริภักตราชัย หัวหน้าโครงการวิจัยผู้รับทุน  
3.สังกัด โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายประถม) คณะศึกษาศาสตร์  
4. มหาวิทยาลัยมหาวิทยาลัศรีครินทรวิโรฒ  
ที่ตั้ง 174 สุขุมวิท 23 เขตวัฒนา กรุงเทพฯ 10110  
โทรศัพท์ที่ทำงาน 02-662-1442 โทรสาร 02-259-4517  
อีเมลล์ porntipkk@hotmail.com
2. ชื่อสกุล นาย/นาง/นางสาว/อื่น ๆ.....  
สังกัด คณะ/สถาบัน/สำนัก.....  
มหาวิทยาลัย.....  
ที่ตั้ง.....  
โทรศัพท์ที่ทำงาน..... โทรสาร.....  
อีเมลล์.....

### ทุนสนับสนุน

ได้รับทุนสนับสนุนจากเงินงบประมาณรายได้มหาวิทยาลัย

ประจำปีงบประมาณ..... 2551.....

เริ่มงานวิจัย ปี..2551.....

สิ้นสุดงานวิจัย ปี..2553.....