



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การเสนอเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้จัดลำดับการเสนอไว้ดังนี้

1. ตัวแปรด้านคุณลักษณะของครู ได้แก่
  - 1.1 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของครู
  - 1.2 ประสบการณ์การสอนของครู
  - 1.3 เจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์
  - 1.4 คุณภาพการสอน
2. ตัวแปรด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน ได้แก่
  - 2.1 ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว
  - 2.2 ฐานะทาง เศรษฐกิจ
3. ตัวแปรด้านคุณลักษณะของนักเรียน ได้แก่
  - 3.1 ความรู้พื้นฐานเดิม
  - 3.2 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
  - 3.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
  - 3.4 ทักษะทางการเรียน
  - 3.5 ความสามารถในการคำนวณ
  - 3.6 ความสามารถในการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ

#### 1. ตัวแปรด้านคุณลักษณะของครู

##### 1.1 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของครู

เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของครู เป็นตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน เพราะว่าลักษณะของครูที่มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์จะเป็นผู้มีเหตุมีผล ชอบแสวงหาสาเหตุของสิ่งต่าง ๆ ชอบสงสัย ชอบตรวจตรา และประเมินประสบการณ์ต่าง ๆ มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ช่างสังเกต มีความคิดเห็นและลง

ข้อสรุปบนรากฐานของข้อมูลที่เกี่ยวข้องและเชื่อถือได้ มีความอยากรู้ อยากเห็น ไม่พอใจกับคำตอบที่ไม่สมเหตุผล

สมิทร คุณานุก (2520 : 36) ได้กล่าวว่า การสร้างเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนนั้นครูควรมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์เสียก่อน จึงจะสามารถเป็นแบบอย่างในการถ่ายทอดและปลูกฝัง เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนได้

ผลการศึกษาของหลายคนพบว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น บิลเลห์และซาคาร์เอดส์ (Billeh and Zaknariades 1975 : 155-156) ได้ศึกษาเปรียบเทียบเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนระดับมัธยมศึกษา นักศึกษามหาวิทยาลัย และครูวิทยาศาสตร์ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา พบว่านักศึกษาระดับมัธยมศึกษา กับนักศึกษามหาวิทยาลัยมีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา

จรัญ สวัสดิการ (2520 ) ได้ศึกษาพบว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พรรณี ภวภูตานนท์ (2521) ศึกษาพบว่าครูวิทยาศาสตร์มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง สุวิมล ชอบதாகิจ (2523 ) ศึกษาพบว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ และพิมพ์มาศ สุทธารักษ์ (2526) ได้ศึกษาพบว่าเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กับเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์

อย่างไรก็ตาม รสา กุสุมาพันธ์ (2516) กลับศึกษาพบว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจในสัมฤทธิ์และความคิดสร้างสรรค์ ไม่มีความสัมพันธ์กัน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่มีผลต่อเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์

จากลักษณะต่าง ๆ ที่แสดงถึงเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะที่ส่งผลให้สามารถรับรู้สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือถ้าครูมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงก็น่าจะเป็นบุคคลที่มีความหิวโหยใคร่ครวญ มองปัญหาต่าง ๆ ในหลายแง่หลายมุมและวินิจฉัยอย่างชาญฉลาดซึ่งจะส่งผลให้เป็นผู้มีภูมิปัญญา มีความรู้ในวิชาการด้านต่าง ๆ ดี ซึ่งจะเป็นสื่อที่ช่วยส่งเสริมการสอน ทำให้ครูผู้สอนสามารถสอนได้อย่างดีสามารถพานักเรียนให้ประสบความสำเร็จในการเรียน บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้ และตัวผู้เรียนก็จะเกิดแรงจูงใจในการเรียนซึ่งสืบเนื่องมาจากการที่ครูเป็นผู้มีเหตุมีผล ใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น ดังนั้นเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของครู น่าจะมีอิทธิพลในรูปแบบสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และน่าจะมีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านทางคุณภาพการสอนของครู แรงจูงใจผู้สัมฤทธิ์ และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

## 1.2 ประสบการณ์สอนของครู

ประสบการณ์การสอนของครูเป็นคุณลักษณะส่วนตัวของครูที่ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอน วิชัย วงษ์ใหญ่ (2526 : 19) ได้สรุปว่า สิ่งจำเป็นพื้นฐานสำหรับผู้สอนจะต้องมีคือ พื้นฐานทางความรู้ด้านวิชาการดี ความสามารถเชี่ยวชาญในวิชาชีพที่จะสอนนั้นและมีความรู้ความสามารถในการปฏิบัติเกี่ยวกับวิธีการและเทคนิคการสอน ทศนคติต่อการสอนได้แก่ มีความรักในตัวผู้เรียนรักวิชาที่จะสอน ประสบการณ์ทางการสอนสิ่งเหล่านี้จะเป็นเครื่องชี้ถึงคุณภาพของการสอน

ครูที่มีประสบการณ์ในการสอนนาน ๆ ย่อมมีความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่สอนมีเทคนิคและมีความชำนาญที่จะถ่ายทอดความรู้ให้แก่นักเรียน โดยเฉพาะเนื้อหาที่ยาก ๆ ที่ต้องอาศัยการตีความหรือการคำนวณ ถ้าครูมีความชำนาญในการสอนจะสามารถทำเรื่องยากให้เป็นเรื่องง่ายได้ซึ่งความสามารถนี้จะเป็นสิ่งจูงใจให้นักเรียนเรียนวิชานั้นโดยไม่เบื่อและนักเรียนยังสามารถนำเอาเทคนิคและวิธีการของครูไปปรับปรุงวิธีการเรียนของตนให้มีประสิทธิภาพได้ด้วย

รอสซี (Rossi 1961 : 269-272) ได้สรุปถึงข้อค้นพบจากการสำรวจงานวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบทางสังคม ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา ปรากฏว่า ประสบการณ์ในการสอนเป็นคุณลักษณะของครูที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

มีการวิจัยศึกษาในต่างประเทศเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ในการสอนของครูโดยวัดจากจำนวนปีที่สอน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาทิ (Glasman and Biniaminov 1981: 509-539)

กูดแมน (Goodman 1959 อ้างถึงใน เพ็ญ จรุงธรรมพินิจ : 44) ได้ศึกษากับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเกรด 7 และ เกรด 11 จำนวน 70000 คน ในรัฐนิวยอร์กพบว่า ประสบการณ์ในการสอนของครูมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการอ่านของนักเรียน

คีสลิง (Kiesling 1970) ได้ศึกษากับนักเรียนเกรด 5 และ เกรด 8 ในรัฐนิวยอร์ก พบว่า ประสบการณ์ในการสอนของครูมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียน

เลวิน (Levin 1970 อ้างถึงใน เพ็ญ จรุงธรรมพินิจ : 44) ได้ศึกษากับนักเรียนนิวยอร์กระดับประถมศึกษา เกรด 6 จำนวน 597 คน ปรากฏว่า ประสบการณ์ในการสอนของครูมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ด้านภาษาของนักเรียน ขณะเดียวกัน ไมเคิลสัน (Michelson 1970) ก็ได้ศึกษากับเด็กกลุ่มเดียวกัน พบว่า ประสบการณ์ในการสอนของครู มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความรู้ทั่วไปของเด็ก

นอกจากนี้ยังมีรายงานการวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ในการสอนของครู กับความสำเร็จของโรงเรียน เช่น ทักแมน (Tuckman 1971) ที่พบว่า ประสบการณ์ในการสอนของครู มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความสำเร็จของโรงเรียน

คัทซ์แมน (Katzman 1971 อ้างถึงใน เพ็ญ จรุงธรรมพินิจ : 45) ได้ศึกษากับนักเรียนประถมศึกษาของชุมชน 56 แห่งในบอสตัน ผลการศึกษาปรากฏว่า ประสิทธิภาพในการสอนของครู มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนของนักเรียน

นิวแมน (Newman 1980: 3766-A) ศึกษาผลกระทบของประสิทธิภาพในการสอนของครูกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน พบว่า ครูที่มีประสิทธิภาพในการสอนมากกว่า จะมีความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ด้านการอ่านและคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้ มากกว่าครูที่มีประสิทธิภาพในการสอนน้อยกว่า

ในประเทศไทย เพ็ญ จรุงธรรมพินิจ (2530:93-96) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างรูปแบบความสัมพันธ์ของตัวแปรด้านสภาพแวดล้อมภายในครอบครัว ลักษณะของนักเรียน และลักษณะของครู กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ประสิทธิภาพในการสอนของครู มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยส่งผลทางบวก ผ่านมาทางคุณภาพการสอน

จากความสำคัญของประสิทธิภาพการสอนของครู และรายงานการวิจัยต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว ประสิทธิภาพการสอนของครูน่าจะมีอิทธิพลในรูปแบบสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และน่าจะมีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านทางคุณภาพการสอนของครู แรงจูงใจผู้สัมฤทธิ์ ทักษะทางการเรียน ความสามารถในการคำนวณ และความสามารถในการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ

### 1.3 เจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์

เจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ คือการที่ผู้สอนเห็นคุณค่าและความสำคัญของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (มังกร ทองสุตี่ 2523 : 99) ไพเพอร์ และมัวร์ (Piper and Moore อ้างถึงใน Sheldon and Halverson 1981 : 249) ได้สรุปว่า ปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพในการสอนคือ เจตคติต่อการสอนของครู

เจตคติต่อการสอนของครู จะเป็นตัวกำหนดในการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน ถ้าครูมีเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ในทางบวก ก็น่าจะทำให้ครูมีความกระตือรือร้น มีความพร้อมที่จะสอน

ความเต็มใจในการถ่ายทอดความรู้ มุ่งให้นักเรียนเกิดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ ดังที่ ฮัสซัน และ บิลเลห์ (Hassan and Billeh 1975:247) ได้ให้ข้อสรุปว่า "นักการศึกษาวิทยาศาสตร์และ ครูวิทยาศาสตร์ได้เห็นพ้องต้องกันว่า การพัฒนาเจตคติเป็นเป้าหมายของการสอนวิทยาศาสตร์" เจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ของครู เป็นตัวบอกสภาพความพร้อมทางจิตใจของครู ที่จะตั้งใจและทุ่มเทให้การสอนมีความนิยมชมชอบในการสอน

ฮาเกอร์แมน (Hagerman 1975:5149-A) ศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนกับครูที่มีเจตคติต่อการสอนในทางบวกจะมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในทางบวก สูงกว่านักเรียนที่เรียนกับครูที่มีเจตคติต่อการสอนในทางลบ

ไทโว (Taiwo 1981:485-492) ศึกษาการใช้คะแนนเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์เป็นตัวทำนาย คะแนนการฝึกสอนของครูก่อนประจำการ พบว่า คะแนนเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์เป็นตัวทำนายคะแนนการฝึกสอนของครูก่อนประจำการอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่าครูที่มีเจตคติต่อการสอนไปในทางบวก จะสามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเมื่อครูสอนดีก็น่าจะส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตัวครู นิยมชมชอบในการสอนของครูเป็นแรงจูงใจให้นักเรียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้ได้ดี ขยันหมั่นเพียรในการศึกษาค้นคว้า ซึ่งจะทำได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นในที่สุด

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวมาแล้ว อาจกล่าวได้ว่าเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่น่าจะมีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ แต่น่าจะมีอิทธิพลในรูปแบบที่เป็นสาเหตุทางอ้อมโดยผ่านทางคุณภาพการสอนเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ทักษะทางการเรียน แรงจูงใจในสัมฤทธิ์

#### 1.4 คุณภาพการสอน

แครอล (Carroll 1963 อ้างถึงใน Bloom 1976:111)

ได้ให้ความหมายของคุณภาพการสอนไว้ว่า หมายถึง การจัดลำดับของส่วนประกอบเนื้อหา การอธิบายและการเสนอทฤษฎี ให้เหมาะสมที่สุดสำหรับผู้เรียน

บลูม (Bloom 1976:115-127) มีความเห็นว่า คุณภาพของการสอนเป็นเรื่องของการให้ตัวชี้แนะ (cues) แก่ผู้เรียนซึ่งเป็นการให้ผู้เรียนทราบว่า สิ่งที่เรียนคืออะไร ผู้เรียนควรทำอะไรบ้าง การมีส่วนร่วมของผู้เรียนในกิจกรรมการเรียน (participation) การเสริมแรง (reinforcement) ทั้งทางบวกและทางลบ และการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการแก้ไขข้อบกพร่อง (feedback/correctives)

โซลติส (Soltis 1987:4048-A) ศึกษาพบว่า องค์ประกอบทางด้านคุณภาพของการสอน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

ประนอม ทวีภาณุจันทร์ (2526) ได้ศึกษาพบว่า คุณภาพของการสอนมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สำหรับ บุญชม ศรีสะอาด (2524) อาจารย์ วัชชวัลคุ (2527) ต่างก็ศึกษาพบว่า คุณภาพของการสอน มีอิทธิพลทางตรง (direct effect) และทางอ้อม (indirect effect) ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บลูม (Bloom:1976) และสำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (Boonruangrutana:1978) ต่างก็เน้นความสำคัญของคุณภาพของการสอน โดยเชื่อว่าคุณภาพการสอนเป็นตัวแปรที่เป็นกลไกสำคัญที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ จากการพิจารณาผลการวิจัยเชิงสำรวจ และการวิจัยเชิงทดลอง พบหลักฐานที่ชี้ว่า คุณภาพของการสอนมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษา (Bloom 1976 : 135) บลูมให้ความเห็นว่า การสอนที่มีคุณภาพต่างกันมาก นอกจากจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแตกต่างกันแล้ว ยังทำให้แรงจูงใจในสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชานั้นแตกต่างกันอีกด้วย (Bloom 1980 : 383) ทั้งนี้เนื่องจากผลจากการสอนที่มีคุณภาพย่อมทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียนอันจะช่วยให้มีแรงจูงใจอยากเก่งวิชานั้น และหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะทำให้เขาเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การอ่าน การจดบันทึก และการทบทวน เป็นต้น การสอนวิชาฟิสิกส์ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการคำนวณต่าง ๆ และการนำเสนอเกี่ยวข้องกับกราฟ และข้อมูลอยู่ไม่น้อย ถ้าการสอนมีคุณภาพย่อมจะทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคำนวณและตีความหมายจากกราฟและข้อมูลได้ และครูควรสามารถถ่ายทอดลักษณะของ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้ด้วย

จากความสำคัญของคุณภาพของการสอน และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องดังที่กล่าวมาแล้ว จึงอาจกล่าวได้ว่า คุณภาพการสอนของครู น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และน่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านทาง แรงจูงใจไม่สัมฤทธิ์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ทักษะทางการเรียน ความสามารถในการคำนวณ และความสามารถในการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ ความรู้พื้นฐานเดิม วิชาฟิสิกส์และคณิตศาสตร์

## 2. ตัวแปรด้านสภาพแวดล้อมที่บ้าน

### 2.1 ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว

ความสัมพันธ์ในครอบครัวเป็นลักษณะของความผูกพัน รักใคร่ ปรองดอง ซึ่งกันและกันภายในครอบครัว เฮอร์ลอค (Hurlock 1898 : 926) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการจิตวิทยาของเด็ก และได้สรุปว่า เด็กที่ประสบความสำเร็จในชีวิตมักจะมาจากครอบครัวที่บิดามารดามีเจตคติที่ดีต่อลูก และมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดการที่เด็กมีบิดามารดาเข้าใจตน ให้ความรักความอบอุ่นและช่วยเหลือในยามที่ต้องการ เด็กย่อมมีสุขภาพจิตที่ดี และการที่ไม่มีปัญหาที่บ้านจะทำให้เด็กเรียนได้อย่างเต็มที่และยังได้รับการสนับสนุนจากที่บ้าน เช่น ให้ความสำคัญเวลาที่มีปัญหาในการเรียน แนะนำเทคนิคต่าง ๆ ในการเรียน ยังจะทำให้เด็กมีแรงจูงใจในการเรียน จากผลการวิจัยของ ชเนติ สวัสดิ์ถักษ์ (2527) พบว่า การสนับสนุนจากบิดามารดา หรือผู้ปกครองมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าตัวแปรภูมิหลังทางสังคมอื่น ๆ

มอร์โรว์ และ วิลสัน (Morrow and Wilson 1961 : 508-514) ได้ทำการศึกษาพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีพ่อแม่ที่ให้คำชมเชย ยอมรับ แสดงความสนใจและเข้าใจ ทำให้เด็กมีความรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของครอบครัว ส่วนนักเรียนที่เป็นเด็กด้อยผลสัมฤทธิ์นั้น มีพ่อแม่ที่ชอบข่มขู่ เข้มงวดกวาดขันเด็กจนเกินไป ลงโทษเด็กบ่อย หรือมีละหนักทำให้ความคุ้มครองปกป้องเด็กมากเกินไป บรรยากาศในครอบครัวมีความตึงเครียดและขัดแย้งกัน สอดคล้องกับผลการวิจัยของ อรพินทร์ ชูชม (2522 : 97-98) อธิระ ระบุเจริญ และ คณะ (2526 : 66-73) ที่พบว่าความสัมพันธ์ภายในครอบครัว มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



แอสเวิร์ท (Ashworth 1964:3224-A) ได้ทำการวิจัยพบว่า แรงกระตุ้นจากผู้ปกครองเป็นปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผลการวิจัยของ ชอร์ และเลแมน (Shore and Leiman 1960:391) พบว่า นักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง จะมีบิดามารดาที่เอาใจใส่ในเรื่องการเรียนของบุตรมากกว่าบิดามารดาของนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

เฟลแลนด์ (Felland 1981:3037-A) ศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่สอบได้คะแนนสูง จะได้รับการกระตุ้นในเรื่องการเรียนจากพ่อแม่ มากกว่ากลุ่มที่สอบได้คะแนนปานกลาง

แมสซี (Massey 1987:3346-A) ศึกษาพบว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ปกครองกับนักเรียน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

จันทอม (Janhom 1985:1925-A) ศึกษาพบว่าสิ่งที่บิดามารดากระทำที่บ้านนั้นมีผลต่อการเรียน และพัฒนาการของนักเรียนระดับประถมศึกษา

บร็อกซี (Broxie 1988:2806-A) ศึกษาพบว่า การที่บิดาหรือมารดาเชื่อว่าบุตรทำการบ้านเสร็จเรียบร้อยหรือไม่ และการที่บิดาหรือมารดา ให้ความช่วยเหลือบุตรในขณะที่บุตรทำการบ้าน พฤติกรรมดังกล่าวนี้เป็นตัวทำนายระดับคะแนนของบุตรได้ดี

อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ มาโฮนรี่ (Mahonry 1986:2145-A) กลับพบว่าการที่บิดามารดาช่วยสอนคณิตศาสตร์กับบุตรนั้น ไม่ได้ทำให้บุตรมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่าการให้บุตรทำแบบฝึกหัดหรือเรียนวิชาคณิตศาสตร์เฉพาะในห้องเรียนในขณะเดียวกัน เฮอเทล (Hertel 1986 :2104-A) ก็ศึกษาพบว่าถ้าครอบครัวเข้าไปเกี่ยวข้องกับการเรียนวิทยาศาสตร์ของบุตร ไม่ได้ทำให้บุตรมีความรู้เพิ่มมากขึ้น หรือมีทัศนคติต่อวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นแต่อย่างใด

จากความสำคัญของความสัมพันธ์ภายในครอบครัว และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องดังที่กล่าวมาแล้ว อาจกล่าวได้ว่าความสัมพันธ์ภายในครอบครัว น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และน่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุ

ทางอ้อมผ่านทางความรู้พื้นฐานเดิมวิชาฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และ ทักษะทางการเรียน

## 2.2 ฐานะทางเศรษฐกิจ

ฐานะทางเศรษฐกิจ เป็นตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิชาฟิสิกส์มาก เพราะว่าการศึกษาไม่ว่าจะเป็นวิชาอะไร ในระดับใดก็ตาม จำเป็นจะต้องได้รับการสนับสนุนจากครอบครัวทั้งในด้านการเงิน และด้านอื่น ๆ ที่จะช่วย ให้สามารถศึกษาได้สำเร็จตามความต้องการ

ผลการวิจัยของหลายคนพบว่า ฐานะทางเศรษฐกิจมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เช่น การ์ริสัน คิงสตัน และแมคโดแนลด์ (Garrison, Kingstion & Mc. Donald 1964 : 415) ดอยซ์ และบราวน์ (Deutsch & Brown 1964 : 24-25) วิคเตอร์ (Victor 1983 : 2583-A) พบว่าความแตกต่างของภูมิหลัง ทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียนเป็นสิ่งที่กำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สำคัญ นักเรียนที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะทาง เศรษฐกิจไม่ดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต่ำ

แคนเตอร์ (Canter 1975:514) ได้ศึกษาผลของลักษณะของครอบครัว อิทธิพลของบิดาและมารดา ภาษาพูด โรงเรียน ประสบการณ์และแรงจูงใจที่มีต่อระดับความ สำเร็จทางการศึกษาภาษาอังกฤษของคนอเมริกันเชื้อสายแมกซิกกัน พบว่า การศึกษาของบิดา มารดา และตัวแปรอื่น ๆ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

แฟรงเกิล (Frankel 1962:174-179) ศึกษาเกี่ยวกับฐานะทาง เศรษฐกิจ และสังคมที่มีผลต่อการเรียนของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา พบว่า นักเรียนที่ผู้ปกครองมี ฐานะทาง เศรษฐกิจและสังคมสูง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่ผู้ปกครองมี ฐานะทาง เศรษฐกิจและสังคมต่ำ

กีแนน (Keenan 1988:1641-A) ศึกษาเกี่ยวกับฐานะทาง เศรษฐกิจและสังคม ที่มีผลต่อความสามารถทางการอ่านของนักเรียนเกรด 2 เกรด 5 และ เกรด 7 พบว่า คะแนนความสามารถด้านการอ่านของนักเรียนกลุ่มที่มีฐานะทาง เศรษฐกิจและสังคมสูง

จะสูงกว่าคะแนนของนักเรียนกลุ่มที่มีฐานะทาง เศรษฐกิจและสังคมต่ำ

แมคแลมด์ (McLamed 1987:4331-A) และ บาร์นฮิล (Barnhill 1986: 839-A) ได้ศึกษา พบว่า ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมเป็นตัวแปรที่ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้อย่างมีนัยสำคัญ

อย่างไรก็ตามการศึกษาของ สุรศักดิ์ อมรรัตนศักดิ์ (2521) พิศเพลิน เขียวหวาน (2521) และประนอม ทวีกาญจน์ กลับพบว่า ฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมมีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนน้อยหรือเกือบไม่มีเลย

การศึกษาของ เวอดิงตันและแกรนท์ (Worthinton and Grant 1971:7-10) ไรท์ และบี (Wright and Bean 1974:272-283) ริง (Wing 1987:3939-A) เรโซกี (Razouki 1987:1372-A) บรูค (Brook 1987:831-A) วัฒนา พุ่มเล็ก (2513) อายชัย วิยสุวรรณ (2521) อรพินทร์ ชูชม (2523) และพรทิพย์ การจักร (2524) พบว่าฐานะทาง เศรษฐกิจและสังคมมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

สุมาลี สังข์ศรี (2521:27) ศึกษาพบว่า "เด็กที่ครอบครัวยากมีฐานะทาง เศรษฐกิจไม่ดี จะพบปัญหาการขาดแคลนอุปกรณ์และเครื่องใช้ที่จำเป็นต่าง ๆ ในการเรียน ขาดผู้สนับสนุนทางการศึกษา เพราะ พ่อแม่ไม่มีความรู้ในด้านนี้ หรือพ่อแม่ต้องการให้ออกมาช่วยกันประกอบอาชีพมากกว่า" ลักษณะ เช่นนี้จะทำให้เด็กขาดแรงจูงใจในการเรียน ในทางตรงกันข้ามถ้าเด็กมาจากครอบครัวที่มีฐานะทาง เศรษฐกิจดีก็จะส่งเสริมให้เรียนอย่างเต็มที่

จากความสำคัญของตัวแปรด้านฐานะทาง เศรษฐกิจ และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวมาแล้ว จึง เชื่อว่า ฐานะทางเศรษฐกิจ น่าจะ มีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และน่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านความรู้พื้นฐานเดิมวิชาฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ และแรงจูงใจในผู้สัมฤทธิ์

### 3. ตัวแปรด้านคุณลักษณะของนักเรียน

#### 3.1 ความรู้พื้นฐานเดิม

ความรู้พื้นฐานเดิมคือ ความรู้ ทักษะ และความสามารถที่จำเป็นต่อการเรียนเรื่องนั้น ๆ การมีความรู้พื้นฐานเดิมอยู่มาก จะเป็นฐานสำคัญช่วยให้เรียนรู้ได้มากขึ้น เร็วขึ้น และมั่นคงขึ้น (บุญชม ศรีสะอาด 2524:29)

ในรูปแบบของทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียนของ บลูม (Bloom 1976) ความรู้พื้นฐานเดิม หรือที่บลูมเรียกว่า "ความสามารถทางปัญญาที่จำเป็นต้องมีมาก่อน" เป็นตัวแปรที่สำคัญทางด้านคุณลักษณะของผู้เรียน โดยบลูมมีความเชื่อว่าผู้เรียนจะไม่สามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่ (Learning task) ได้จนถึงเกณฑ์ที่กำหนด ถ้าหากผู้เรียนขาด (lack) ความรู้เดิมที่จำเป็นต้องมีมาก่อน แต่ถ้าผู้เรียนทุกคนมีความรู้เดิมที่จำเป็นอยู่ก่อน เป็นไปได้ที่ผู้เรียนทุกคนจะสามารถเรียนรู้เนื้อหาใหม่ได้ และถ้าหากผู้เรียนมีความรู้เดิมแตกต่างกันก็จะมีความแปรปรวนมากในระดับของผลสัมฤทธิ์ หรือในจำนวนเวลาที่ต้องใช้เพื่อให้การเรียนรู้ได้บรรลุถึงเกณฑ์ของผลสัมฤทธิ์ บลูมเน้นความสำคัญของความรู้พื้นฐานเดิมมากจึงจัดเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในทฤษฎีการเรียนรู้

ในรูปแบบการเรียนของ เซ็นตรา และพอตเตอร์ (Centra and Potter, 1980) ก็ในรูปแบบของผลการเรียนของ สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (Boonruangratana, 1978) ต่างก็มีความรู้พื้นฐานเดิมเป็นองค์ประกอบในรูปแบบด้วย

ในประเทศไทย บุญชม ศรีสะอาด (2524) ได้ทำการวิจัยเพื่อสร้างรูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความรู้พื้นฐานเดิมมีอิทธิพลต่อผลการเรียนมาก โดยมีอิทธิพลทั้งในรูปแบบที่เป็นสาเหตุทางตรงและทางอ้อม

กมล สุคประเสริฐ (2524 :22-24) ได้ศึกษาเพื่อค้นหาว่าปัจจัยอะไรเป็นสาเหตุทางตรงต่อการทำให้เด็กเรียนได้คะแนนสูง และปัจจัยอะไรเป็นสาเหตุทางอ้อมซึ่งพบว่า ความรู้เดิมของเด็กเป็นสาเหตุทางตรงที่สำคัญที่สุด

มุลลา (Mulla 1979:2521-A) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาภาษาอังกฤษ กับตัวพยากรณ์ต่าง ๆ โดยศึกษากับนักเรียนชายปีสุดท้ายชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในซาอุดีอาระเบีย ผลการศึกษาพบว่า เกรดเดิมในวิชาภาษาอังกฤษเป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ที่ดีที่สุดตัวหนึ่ง

นอกจากนี้ ยังมีรายงานการวิจัยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนในชั้นต้นกับผลการเรียนในปีถัดไป เช่น งานวิจัยของบลูม (Bloom 1976:39) พบว่า ค่าสหสัมพันธ์โดยปริมาตรระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเกรด 2 กับเกรด 12 เท่ากับ .60 ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในเกรด 6 กับเกรด 12 เท่ากับ .78 และระหว่างผลสัมฤทธิ์ในเกรด 10 กับเกรด 12 เท่ากับ .90 ระหว่างผลสัมฤทธิ์หลังจากเกรด 3 ขึ้นไป กับเกรด 12 เท่ากับ .70 หรือมากกว่า

โฮวเลท (Howlett 1987:617-A) ศึกษาพบว่า คะแนนการอ่านของนักเรียนในเกรด 1 มีความสัมพันธ์ทางบวกกับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในเกรด 9 และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในเกรด 6 สามารถอธิบายได้ประมาณครึ่งหนึ่งของความแปรปรวนของระดับคะแนนในระดับมัธยมศึกษา

เชฟฟิน (Cheffin 1986:1126-A) ศึกษาพบว่า ความรู้พื้นฐานเดิมมีผลกระทบทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านวิชาการของนักศึกษาผู้ใหญ่

เรโซกิ (Razouki 1987:1372-A) ศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมเป็นตัวแปรที่สำคัญที่สุดในสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ประมาณร้อยละ 46

ในรายงานการวิจัยของ ทิตเพลิน เขียวหวาน (2520) จันทนา จันตโกวิท (2522) และประนอม ทวีภาณุจันทร์ (2526) ต่างก็พบว่า ผลการเรียนเดิมเป็นตัวพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีที่สุดตัวหนึ่ง

ในปัจจุบันการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการเรียนการสอนที่มุ่งให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถทางด้าน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาวิชาที่เรียนจะมีการทดลองและในการทดลอง นักเรียนต้องทำการบันทึกข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณ วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร ซึ่งนักเรียนต้องเขียนกราฟและตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ เพื่อสรุปออกมาเป็นกฎเกณฑ์ทางฟิสิกส์ ดังนั้นนักเรียนที่ผ่านการเรียนวิชาฟิสิกส์มาแล้วจึงมีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการคำนวณ และการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ โรเบิร์ตสัน (Robertson, 1972 : 1542) ที่พบว่า นักเรียนที่เรียนฟิสิกส์เบื้องต้น ทำการสร้างกราฟและแปลความหมายจากข้อมูลได้ดีกว่านักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป

ในรายงานวิจัยของ วิภา ภัทรมัย (2522) และทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2523) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคำนวณ และความสามารถในการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ ส่วนการเรียนวิชาคณิตศาสตร์นั้นนักเรียนต้องเรียนเกี่ยวกับการคำนวณและเขียนกราฟอยู่เสมอ ๆ

จากความสำเร็จของความรู้พื้นฐานเดิม และรายงานการวิจัยต่าง ๆ ดังที่กล่าวมาแล้ว เชื่อว่า ความรู้พื้นฐานเดิมวิชาฟิสิกส์และคณิตศาสตร์ น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และน่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านทางความสามารถในการคำนวณ และความสามารถในการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ

### 3.2 เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นคุณลักษณะของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยหลาย ๆ ลักษณะ ดังที่ เฮสส์ (Heiss, 1954: 447) ได้อธิบายลักษณะเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ว่าประกอบด้วยลักษณะ อยากรู้อยากเห็นในสิ่งแปลกลึกลับ เชื่อว่าผลต่าง ๆ ย่อมเกิดจากสาเหตุ มีใจกว้างยอมรับความจริงใหม่ ๆ ใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล ไม่เชื่อโชคลาง หรือคำทำนายที่ไม่มีเหตุผล ไม่ยอมรับสิ่งที่ขาดการพิสูจน์ที่น่าเชื่อถือ พร้อมทั้งจะเปลี่ยนแปลงความเชื่อมั่นที่มีหลักฐานสนับสนุน ยอมรับนับถือในความคิดเห็นของผู้อื่น มีความซื่อสัตย์ อดทน สม่ำเสมอ ยุติธรรม ละเอียดลออ จากคุณลักษณะดังกล่าวเป็นปัจจัยสำคัญที่เอื้อให้รับรู้และเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเรียนวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีระบบ บิลเลห์และซาคาเรียเดส (Billeh and Zakhariades 1975: 155-156) ได้ศึกษาพบว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

สมพงษ์ รุจิรวรรณ (2516) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ พฤติกรรมด้านความเป็นผู้นำ ความตั้งใจเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความตั้งใจเรียนและพฤติกรรมด้านความเป็นผู้นำ และยังพบว่ากลุ่มนักเรียนที่มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์สูง มีค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์สูงกว่า กลุ่มนักเรียนที่มีเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ต่ำ

จากความสำคัญของเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และรายงานการวิจัยต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว อาจกล่าวได้ว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็น สาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

### 3.3 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

แรงจูงใจ (motive) หมายถึง แรงดันที่ทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรม ต่าง ๆ ออกมา (ประดิพันธ์ อูปรมัย 2518:110)

แมคเคลแลนด์ (McClelland 1953 :110-111) ได้ให้คำนิยามไว้ว่า แรงจูงใจ ใฝ่สัมฤทธิ์หมายถึง ความปรารถนาที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี แข่งขันกับมาตรฐานอันดีเยี่ยม (Standard of Excellence) หรือทำดีกว่าบุคคลอื่น ความพยายามเอาชนะอุปสรรคต่าง ๆ ความรู้สึกสบายใจเมื่อประสบความสำเร็จ และมีความวิตกกังวนเมื่อทำไม่สำเร็จ หรือประสบความสำเร็จล้มเหลว แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์จึงน่าจะเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่ส่งผล ให้ได้ดี ดังที่ บรูเนอว์ (Evans, 1967: 195 อ้างถึง Bruner) กล่าวว่า กิจกรรมการ เรียนรู้จะประสบความสำเร็จมากน้อยเพียงใดจะขึ้นอยู่กับระดับความมากน้อยของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ของแต่ละบุคคลเป็นปัจจัยสำคัญ เพราะผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงจะเป็นผู้ที่มีความเชื่อมั่นในตนเอง มีความรับผิดชอบที่จะทำกิจกรรมใด ๆ จนบรรลุเป้าหมาย มีความทะเยอทะยาน และมีความพยายาม ที่จะมุ่งสู่ผลสัมฤทธิ์ที่สังคมยอมรับ

ไนท์และแซสเซนราธ (Night and Sessenrath 1966:14-17) ศึกษาพบว่า ผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง จะทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ผลิตผลลดน้อยงานเรียบร้อย ใช้เวลาน้อย และมีความจำกัดกว่าผู้ที่มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ต่ำ

ประสาธ บัณฑิตกุล (2516:86) ศึกษาพบว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

จากความสำคัญของแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และรายงานการวิจัยต่าง ๆ ที่กล่าวมาแล้ว เชื่อว่า แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ และน่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่าน ทักษะทางการเรียน

### 3.4 ทักษะทางการเรียน

ทักษะทางการเรียน เป็นวิธีการต่าง ๆ ที่นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการเรียนช่วยเสริมให้การเรียนมีประสิทธิภาพมากขึ้น แมคด็อกซ์ (Maddox 1963:11-17) ระบุว่าความสำเร็จในการเรียนไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถอย่างเดียว แต่ยังขึ้นอยู่กับความพยายามและวิธีการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูง แต่ล้มเหลวในการเรียนเพราะเขาทำงานไม่เพียงพอ หรือไม่ได้ศึกษาถึงวิธีการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพนั่นเอง จากการตรวจสอบวิธีการเรียนของเด็กที่ประสบความสำเร็จด้านการเรียน เปรียบเทียบกับเด็กที่ล้มเหลวทางการเรียนพบว่า เด็กที่ประสบความสำเร็จจะเข้าเรียน ทำงานตามโปรแกรมประจำวัน มีการบันทึกคำบรรยายอย่างเต็มที่ และมีการทบทวนคำบรรยายวันแต่ละวันมากกว่า เด็กที่ประสบความล้มเหลว นักเรียนที่มีทักษะทางการเรียนดี นอกจากตั้งใจเรียนในชั้นเรียนแล้ว ยังมีโอกาสที่จะเรียนรู้จากการค้นคว้าในห้องสมุด ทบทวนคำบรรยายของอาจารย์ เขาย่อมมีโอกาที่จะได้อ่าน ค้นคว้าเพื่อความ หรือทำแบบฝึกหัด และค้นคว้าเพิ่มเติมได้มากกว่า ได้ประสบการณ์มากกว่า จึงส่งผลให้เขาเรียนได้ดีและประสบความสำเร็จ เออร์ลิช (Ehrlich 1934:2-3 อ้างถึงใน นภาพร เมษรักษ์วานิช 2515:4) พบว่า นักเรียนที่เรียนดีนั้นจำเป็นต้องมีทักษะในการเรียนที่ดี โดยไม่จำเป็นต้องเป็นคนที่มีความเฉลียวฉลาด

วิลกส์ (Wilkes 1988:2793-A) ศึกษาพบว่าทักษะในการเรียนเป็นตัวทำนายที่ดีที่สุดของคะแนนการจัดทำโครงการ (project scores) และคะแนนการสอบปลายภาคสำหรับ เบอร์สัน (Burson 1986:2935-A) ศึกษาพบว่า การใช้เวลาและความพยายามที่นิสิตได้ใช้ไปจริง ๆ ในการเรียนเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อความสำเร็จของนิสิต



นภาพร เมฆรักขานิช (2515) ได้ศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความสัมพันธ์กับทักษะในการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ บราวน์ และ โฮลท์แมน (Brown and Holtzman 1956) เอนสเวิร์ท (Ainsworth 1957) และ เจค (Jaquess 1985:2058-A)

จากความสำคัญของทักษะทางการเรียน และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวแล้ว แสดงว่า ทักษะทางการเรียน น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และ เนื่องจากทักษะทางการเรียนนั้นเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ แสดงว่าผู้เรียนจะต้องเป็นผู้มีเทคนิคในการเรียนที่ดีไม่ว่าจะเป็นเรื่องการอ่าน การทบทวน การจดบันทึก การคำนวณ รวมถึงการแปลความหมายต่าง ๆ ดังนั้นทักษะทางการเรียน น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่าน ความสามารถในการคำนวณ และความสามารถในการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ

### 3.5 ความสามารถในการคำนวณ

ความสามารถในการคำนวณ เป็นความรู้เชิงคณิตศาสตร์ซึ่งต้องนำมาใช้ในวิชาฟิสิกส์ เพราะในการเรียนวิชาฟิสิกส์นั้นต้องอาศัยการคิดคำนวณเป็นพื้นฐาน นำไปสู่ความเข้าใจในกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ ซึ่งกฎเกณฑ์ดังกล่าวมักจะสรุปอยู่ในรูปของสูตรหรือสมการทางคณิตศาสตร์ จะเห็นได้ว่าการแก้ปัญหาโจทย์ต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ ต้องใช้การคำนวณเป็นสำคัญ จากรายงานการวิจัยของ แอคเคอร์สัน (Ackerson, 1966: 44) พบว่านักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และงานวิจัยของวิภา ภัทรมัย (2522) ทวีศักดิ์ จินดาบุรุษ (2522) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคำนวณ และความสามารถในการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ และตัวแปรทั้งสองนี้ เป็นตัวแปรที่ใช้ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ได้ดีอีกด้วย

ชาโร (Sharo 1962:1291-A) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างวิชาฟิสิกส์ กับคณิตศาสตร์ พบว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

นอกจากนี้ อินเกอร์ซอลล์ และ ปีเตอร์ (Ingersoll and Peters 1966: 931-937) ศึกษาพบว่า ตัวพยากรณ์ที่ดีในการทำนายความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสามารถในการคำนวณ และสมรรถภาพทางสมองทางด้านการคำนวณับวิทยาศาสตร์ สามารถ วิระสัมฤทธิ์ (2512) ศึกษาพบว่า สมรรถภาพทางด้านตัวเลข หรือคณิตศาสตร์ มีความสัมพันธ์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญ

จากความสำเร็จของความสามารถในการคำนวณ และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าวมาแล้ว เชื่อว่า ความสามารถในการคำนวณ น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ และเนื่องจากความสามารถในการคำนวณเป็นความรู้เชิงคณิตศาสตร์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวาง จึงเป็นไปได้ว่าผู้เรียนที่มีความสามารถในการคำนวณดี จะสามารถประยุกต์ความสามารถในการคำนวณไปใช้ในการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟได้ดี ดังนั้นความสามารถในการคำนวณ น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อมผ่านความสามารถในการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ

### 3.6 ความสามารถในการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ

กระบวนการเรียนวิชาฟิสิกส์แผนใหม่ตามหลักสูตรของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เน้น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนเรียนรู้จากการทดลอง นักเรียนจะต้องทำการทดลองแล้วบันทึกข้อมูล เขียนกราฟ และตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟนั้นด้วย จากรายงานการวิจัยของ วิภา ภักธมัย (2522) ทวีศักดิ์ จินดาบุรุษ (2522) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคำนวณ และความสามารถในการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ และตัวแปรทั้งสองนี้ เป็นตัวแปรที่ใช้ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ได้อีกด้วย ดังนั้นความสามารถในการตีความจากข้อมูลหรือกราฟ น่าจะมีอิทธิพลในรูปที่เป็นสาเหตุโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

เอกสารที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่ามีความพยายามที่จะศึกษาหาตัวประกอบหรือตัวแปร ที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ซึ่งพบว่า ตัวแปรหลายตัวมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ นอกจากนี้จะเห็นว่าการวิจัยที่ผ่านมาเน้นวิจัย จะคัดเลือกตัวแปรมาศึกษาตามที่ตนสนใจ หรือเห็นว่ามีผลสำคัญ การศึกษาจึงแยกกันอยู่เป็นด้าน ๆ และการศึกษาส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร

ทำนาย (Predictor variables) กับตัวแปรเกณฑ์ (Criterion variables) ซึ่งการศึกษาในลักษณะดังกล่าวมานี้ ข้อความรู้ที่ได้ยังไม่สามารถอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ ได้ชัดเจนมากนัก การศึกษาที่จะช่วยให้ได้ข้อความรู้ที่ชัดเจนมากขึ้น น่าจะเป็นการศึกษาที่ครอบคลุมตัวแปรหลาย ๆ ด้าน โดยมีการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของตัวแปรหลาย ๆ ขั้นตอน กล่าวคือวิเคราะห์ความสามารถในการอธิบายความแปรปรวนของตัวแปรเกณฑ์โดยตัวแปรทำนายทุก ๆ ตัว และวิเคราะห์อิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อม (Direct effect and Indirect effect) ของตัวแปรทำนายที่มีต่อตัวแปรเกณฑ์ด้วย

ดังนั้น เพื่อสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนจากตัวแปรหลาย ๆ ด้าน และเข้าใจอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อม ผู้วิจัยได้นำเอาตัวแปรด้าน เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของครู ประสบการณ์การสอนของครู เจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์ คุณภาพการสอน ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว ฐานะทางเศรษฐกิจ ความรู้เดิมวิชาฟิสิกส์ และคณิตศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แรงจูงใจในสัมฤทธิ์ ทักษะทางการเรียน ความสามารถในการคำนวณ ความสามารถในการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ มาศึกษา ซึ่งตัวแปรที่กล่าวมาบางตัวมีความสัมพันธ์ในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรง ตัวแปรบางตัวมีความสัมพันธ์ในรูปที่เป็นสาเหตุทางอ้อม ตัวแปรบางตัวมีความสัมพันธ์ทั้งในรูปที่เป็นสาเหตุทางตรง และทางอ้อมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย