



บทที่ 1

บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่า ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าในทุก ๆ ด้าน ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีความจำเป็นและสำคัญมากสำหรับประเทศที่ต้องการจะพัฒนา ประเทศไทยเป็นประเทศที่กำลังพัฒนาความเจริญในทุกด้าน การนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีต่าง ๆ มาใช้ในการพัฒนาประเทศจึงได้รับความสนใจมาก แต่การพัฒนาหรือการนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในการพัฒนาประเทศนั้น ยังมีไม่มากเท่าที่ควร ทั้งนี้เนื่องจากประเทศต้องประสบปัญหาการนำเอาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในหลาย ๆ ด้าน แต่ปัญหาที่สำคัญคือ ปัญหาการขาดแคลนบุคลากร ผู้มีความรู้ ความสามารถทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งสาเหตุของปัญหานี้เกิดจาก ปัญหาด้านสถานภาพของวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเปลี่ยนไปทำให้มีผู้สนใจศึกษาวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์น้อยลง โดยเฉพาะผู้มีความสามารถสูงไม่นิยมเลือกศึกษาต่อระดับอุดมศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์ และสาเหตุการหางานทำได้ยาก ปัญหาบรรยากาศด้านวิชาการที่ค่อนข้างต่ำภายในประเทศ การไม่สามารถพัฒนาผลงานให้ได้ เนื่องจากขาดการสนับสนุน จึงทำให้เกิดสภาพการขาดแคลนนักวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพ (ชัยวัฒน์ คุประตกุล 2527: 40-41) และจากการศึกษาพบว่า ในประเทศไทยมีผู้สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีด้านวิทยาศาสตร์เพียง 6.27 คนต่อประชากร 10,000 คน ซึ่งนับว่าน้อยมาก เมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งจะมีผู้สำเร็จปริญญาตรีด้านวิทยาศาสตร์ 300 คนต่อประชากร 10,000 คน (วรรณกิติ รัตนากร 2526: 79-80) นอกจากนี้ยังมีปัญหาด้านการได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมที่ไม่มากเท่าที่ควร เนื่องจากงานด้านวิทยาศาสตร์ต้องใช้เวลาจำนวนมากและใช้เวลานาน และความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีอยู่ก็ไม่ค่อยมีการเผยแพร่ไปสู่ภายนอก ปัญหาเหล่านี้

จึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้การพัฒนาประเทศ และความเจริญด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยเป็นไปอย่างเชื่องช้า

รากฐานสำคัญที่จะช่วยให้ประเทศสามารถนำเอาวิทยาศาสตร์มาใช้ในการพัฒนาประเทศอย่างได้ผลคือ ระบบการศึกษา ซึ่งควรจะเน้นการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ในทุกระดับ (วรรณคดีรัตนกร 2526: 78) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระดับอุดมศึกษา ซึ่งเป็นการศึกษาในระดับที่มุ่งผลิตนักวิทยาศาสตร์ และเตรียมบุคคลเข้าสู่อาชีพนักวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะแต่นักวิทยาศาสตร์ที่ประเทศต้องการคือ นักวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ ความสามารถ มีคุณภาพเพียงพอที่จะเป็นกำลังในการช่วยพัฒนาประเทศชาติ

สถาบันอุดมศึกษาซึ่งเป็นแหล่งผลิตนักวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ ก็มีจุดมุ่งหมายที่จะผลิตนักวิทยาศาสตร์ที่มีความรู้ ความสามารถ มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ เพื่อออกไปรับใช้ประเทศ ซึ่งการมองคุณภาพของนิสิตที่ผลิตนั้นอาจมองได้จากดัชนีตัวหนึ่ง คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต ซึ่งจะบ่งชี้ถึงคุณภาพของนิสิต ความรู้ ความสามารถด้านวิทยาศาสตร์ของนิสิต หรือบ่งชี้ความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ของนิสิต

จากการศึกษาถึงระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งเป็นสถาบันการศึกษาในระดับอุดมศึกษาแห่งแรก และใหญ่ที่สุดที่เปิดสอนด้านวิทยาศาสตร์ และผลิตนักวิทยาศาสตร์ของประเทศ (ลิปพนนท์ เกตุทัต 2527: 36) ก็พบว่า นิสิตในคณะวิทยาศาสตร์ไม่ค่อยประสบความสำเร็จในการเรียนมากเท่าที่ควร คือ นิสิตมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ไม่ค่อยจะสูงนัก และมีนิสิตที่อยู่ในสภาพวิพยาตัมภ์ในแต่ละปีสูงมาก โดยในปีการศึกษา 2526, 2527, 2528 มีนิสิตอยู่ในสภาพวิพยาตัมภ์จำนวน 108, 113, 112 คน ตามลำดับ (จากการสำรวจของเจ้าหน้าที่ทะเบียนและประมวลผล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อวันที่ 26 พฤศจิกายน 2528) จะเห็นได้ว่ามีนิสิตเป็นจำนวนมากที่ประสบปัญหาในการเรียน ซึ่งนิสิตเหล่านี้หากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ดีขึ้นก็就会被ไล่ออก หรืออาจจะจบช้ากว่ากำหนด ซึ่งทำให้เป็นการสูญเสียงบประมาณของประเทศ เป็นจำนวนมาก นอกจากนั้นยังทำให้ไม่บรรลุเป้าหมายในการผลิตนักวิทยาศาสตร์ที่ดี และมีคุณภาพ ดังนั้นทุกฝ่ายจึงควรตระหนักและให้ความสนใจกับปัญหาด้านการเรียนและการไม่ประสบความสำเร็จในการเรียนของนิสิต เพื่อจะได้หาทางช่วยเหลือและแก้ไข หรือส่งเสริมให้นิสิตที่ไม่มีปัญหาในการเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดียิ่งขึ้น

นอกจากนั้นยังพบปัญหาที่สำคัญในคณะวิทยาศาสตร์ คือ นิสิตผู้เข้ามาเรียนไม่ได้สนใจที่จะเรียนวิทยาศาสตร์อย่างจริงจัง จึงทำให้ไม่ค่อยสนใจที่จะศึกษาเท่าที่ควร (สิปปนนท์ เกตุทัต 2527: 38) ปัญหานี้เป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดปัญหาที่สำคัญมากต่อเนื่องมาคือ ปัญหาการลาออกกลางคันของนิสิตที่ออกไปสอบคัดเลือกใหม่ได้และปัจจุบันปัญหาการออกไปสอบคัดเลือกใหม่ของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์นี้ เป็นปัญหาสำคัญที่ทุกมหาวิทยาลัยกำลังประสบ และจากการศึกษาปัญหาการออกกลางคันของนักศึกษาระดับปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์ (โสภา ม่องชัยกุล 2528: 25) พบว่านิสิตชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ลาออกเมื่อสิ้นปีที่ 1 ร้อยละ 34.6 และจำนวนนี้เมื่อสิ้นปีที่ 2 จะลาออกอีกร้อยละ 41.2 ซึ่งนับว่าเป็นคณะที่นิสิตลาออกมากที่สุด และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี

จากปัญหาและความสำคัญข้างต้นของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อประเทศและมนุษย์ทุกคน จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการส่งเสริมให้สถาบันได้ผลิตนักวิทยาศาสตร์ ที่มีความรู้ มีความสามารถ และมีคุณภาพเพื่อเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่จะช่วยพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้าต่อไป

จากการศึกษาองค์ประกอบทั่วไปที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่านเป็นดังนี้คือ

แมคคอกซ์ (Maddox 1963: 9) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะขึ้นอยู่กับความสามารถเฉพาะตัว ประมาณ 50-60% และขึ้นอยู่กับความพยายาม ความขยัน วิธีการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ 30-40% นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับโอกาสและองค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมอื่น ๆ อีก 10-15%

บลูม (Bloom 1976: 4-160) ได้ศึกษาและเสนอทฤษฎีการเรียนรู้ในโรงเรียน (Theory of School Learning) โดยกล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าประกอบด้วยตัวแปร 3 ตัวแปร คือ ตัวแปรด้านคุณลักษณะด้านความรู้ (Cognitive entry behavior) หมายถึงการเรียนรู้ที่จำเป็นและมีมาก่อนการเรียนเรื่องนั้น ๆ ซึ่งจะมีผลต่อการเรียนขั้นต่อไป ได้แก่ ความถนัดและพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน โดยคุณลักษณะด้านความรู้จะอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดได้ประมาณ 50% ( $r = .70$ ) ตัวแปรที่สองคือ

คุณลักษณะด้านจิตพิสัย (affective entry behavior) หมายถึง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความสนใจ ทศนคติที่มีต่อวิชาที่เรียนและโรงเรียน และระบบการเรียน คุณลักษณะด้านจิตพิสัยนี้จะอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดได้ประมาณ 25% ( $r = .50$ ) ตัวแปรสุดท้ายคือ คุณภาพของการสอน (quality of instruction) หมายถึง ลักษณะเฉพาะของปฏิสัมพันธ์ระหว่างการสอนกับนักเรียน ประกอบด้วย การชี้แนะของครู การมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การเสริมแรง การให้ข้อมูลย้อนกลับ และการแก้ไขข้อผิดพลาดต่าง ๆ ของผู้เรียนให้ถูกต้อง ซึ่งคุณภาพการสอนจะอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้อย่างน้อย 25% ( $r = .50$ )

คุณลักษณะด้านความรู้ คุณลักษณะด้านจิตพิสัย ร่วมกันอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ประมาณ 60% ถ้าพิจารณาถึงคุณภาพการสอนด้วย ก็จะอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้มากกว่า 80% และเมื่ออยู่ใน สภาพที่เหมาะสมทุกประการแล้ว ตัวแปรทั้ง 3 ด้านนี้จะสามารถอธิบายความแปรปรวนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่วัดได้ถึง 90%

เพรสคอตท์ (Perscott 1961: 14-46) ผู้อำนวยการสถาบันค้นคว้าเรื่องเด็กแห่งมหาวิทยาลัยแมรีแลนด์ ได้สรุปถึงองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามี 6 ประการคือ องค์ประกอบด้านร่างกาย ได้แก่ สุขภาพร่างกาย อัตราการเจริญเติบโตของร่างกาย องค์ประกอบด้านความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างบิดามารดา ความสัมพันธ์ระหว่างบิดามารดาและบุตร ความสัมพันธ์ระหว่างบุตร และระหว่างสมาชิกในครอบครัว องค์ประกอบด้านความสัมพันธ์ในกลุ่มเพื่อน องค์ประกอบด้านการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติ และแรงจูงใจ องค์ประกอบทางด้านการปรับตัว และองค์ประกอบด้านวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม

เคลาส์ไมเออร์ (Klausmeir 1961: 28-29) ได้ศึกษาองค์ประกอบที่เป็นตัวกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าประกอบด้วย องค์ประกอบด้านคุณลักษณะของครูผู้สอน คุณลักษณะทางกายภาพ และคุณลักษณะของผู้เรียน โดยคุณลักษณะของผู้เรียน เป็นสิ่งที่สำคัญมากที่สุด ในการที่จะอธิบายถึงประสิทธิภาพทางการเรียน ซึ่งองค์ประกอบด้านคุณลักษณะของผู้เรียนนี้จะประกอบด้วย ความพร้อมทางสมอง ซึ่งได้แก่ ความสามารถด้านสติปัญญา ด้านความรู้ความคิด รวมทั้งพื้นความรู้เดิม และความพร้อมทางกายภาพ ซึ่งได้แก่ ความสามารถทางด้านทักษะ รวมทั้งสุขภาพ สุดท้าย

เป็นความพร้อมด้านคุณลักษณะทางด้านจิตใจ ซึ่งได้แก่ ความสนใจ ทศนคติ ค่านิยม และบุคลิกภาพรวมทั้งเพศ อายุ ภูมิหลังทางครอบครัว และสังคม

ส่วนการศึกษารูปแบบของผลการเรียนในประเทศไทยนั้น บุญชม ศรีสะอาด (2524: 1471-154) ได้ศึกษารูปแบบของระบบสาเหตุของตัวแปรโดยการวิเคราะห์เส้นทาง (Path Analysis) โดยใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษาเป็นเกณฑ์ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้รับอิทธิพลโดยตรงจากตัวแปรเวลาที่ใช้ในการเรียน และตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อม คือ ความรู้เดิม ความถนัด มโนภาพเกี่ยวกับตนเอง คุณภาพการสอน ส่วนตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อม คือ ความสนใจ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

อาจารย์ รัชชวัลลภ (2527: 68-70) ได้ศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุขององค์ประกอบด้านลักษณะของนักเรียน สภาพแวดล้อมที่บ้าน และสภาพแวดล้อมทางโรงเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในกรุงเทพมหานคร พบว่า ความรู้พื้นฐานเดิมและความสัมพันธ์ในครอบครัว มีอิทธิพลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความถนัดทางการเรียน ฐานะทางเศรษฐกิจมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เพ็ญ ธรรมจรรยาพิณีจ (2530: 122-25) ได้ศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุระหว่างองค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมในครอบครัว ลักษณะของนักเรียน และลักษณะของครู กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดสุราษฎร์ธานี พบว่า ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงคือ ความสามารถเชิงเหตุผล นิสัยในการเรียน และคุณภาพการสอน ตัวแปรที่มีอิทธิพลทั้งทางตรงและทางอ้อม คือ อัคมโนทัศน์ ผลสัมฤทธิ์เดิม แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ คุณภาพการสอน และตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อม คือ ประสบการณ์ในการสอน บรรยากาศทางปัญญาในครอบครัว และบรรยากาศทางอารมณ์ในครอบครัว

นอกจากนั้น คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้วิจัยคุณภาพบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2529: 300-310) พบว่าตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับแต้มเฉลี่ยสะสมในปัจจุบัณคือ การเข้าร่วมกิจกรรมนิสิต พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ด้านอธิบายเข้าใจได้ดี ลักษณะของอาจารย์ การแบ่งเวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม ฐานะทางเศรษฐกิจและฐานะทางสังคมของนิสิต และให้ข้อเสนอแนะว่าตัวแปรที่น่าสนใจศึกษาเพิ่มคือ ระดับการศึกษาของบิดามารดา

จากข้อค้นพบในการสังเคราะห์งานวิจัยที่ได้ศึกษาถึงองค์ประกอบต่าง ๆ หรือตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตในระดับอุดมศึกษา และจากการศึกษาแนวคิด ตลอดจนทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังกล่าว แสดงถึงอิทธิพลของสภาพแวดล้อมทางบ้าน ด้านการเรียนการสอน และด้านภูมิหลังของนิสิต ว่ามีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แต่งานวิจัยต่าง ๆ นั้นยังศึกษาความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ กับผลสัมฤทธิ์ในลักษณะที่แยกย่อยตามความสนใจยังไม่มียงานวิจัยในระดับอุดมศึกษาที่ศึกษาถึงอิทธิพลทางตรงและทางอ้อมของตัวแปรเหล่านี้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ในภาพรวม โดยใช้รูปแบบเส้นทาง (Path model) ในลักษณะซึ่งเป็นวิธีที่สามารถศึกษาผลของกลุ่มตัวแปรทั้งทางตรงและทางอ้อมตามรูปแบบเชิงสาเหตุ ซึ่งสร้างขึ้นบนพื้นฐานของความรู้ การพิจารณาเชิงทฤษฎี และมีรูปแบบที่มีทิศทางเชิงเหตุผลไปในทางเดียวกันไม่ย้อนกลับ (Pedhazur 1982: 580-581)

ผู้วิจัยจึงคัดสรรเฉพาะตัวแปรสำคัญ ซึ่งคาดว่าจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาจากผลการวิจัย แนวคิด และทฤษฎี พอสรุปได้ว่าน่าจะประกอบด้วยองค์ประกอบด้าน ภูมิหลังของนิสิต องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน และองค์ประกอบด้านการเรียนการสอน โดย

องค์ประกอบด้านภูมิหลังของนิสิต ประกอบด้วย ตัวแปรด้านเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มเวลาที่ใช้ทำกิจกรรมในมหาวิทยาลัย ความรู้เดิม นิสัยในการเรียน ค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์ สถานภาพการจบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่ อันดับการเลือกคณะที่ศึกษา

องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน ประกอบด้วย ตัวแปรด้านความสัมพันธ์ในครอบครัว รายได้ของครอบครัว ระดับการศึกษาบิดา ระดับการศึกษามารดา อาชีพบิดา และอาชีพมารดา

องค์ประกอบด้านการเรียนการสอน ประกอบด้วย ตัวแปรด้านความพร้อมด้านสภาพการเรียนการสอนของคณะ พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ และลักษณะของอาจารย์

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

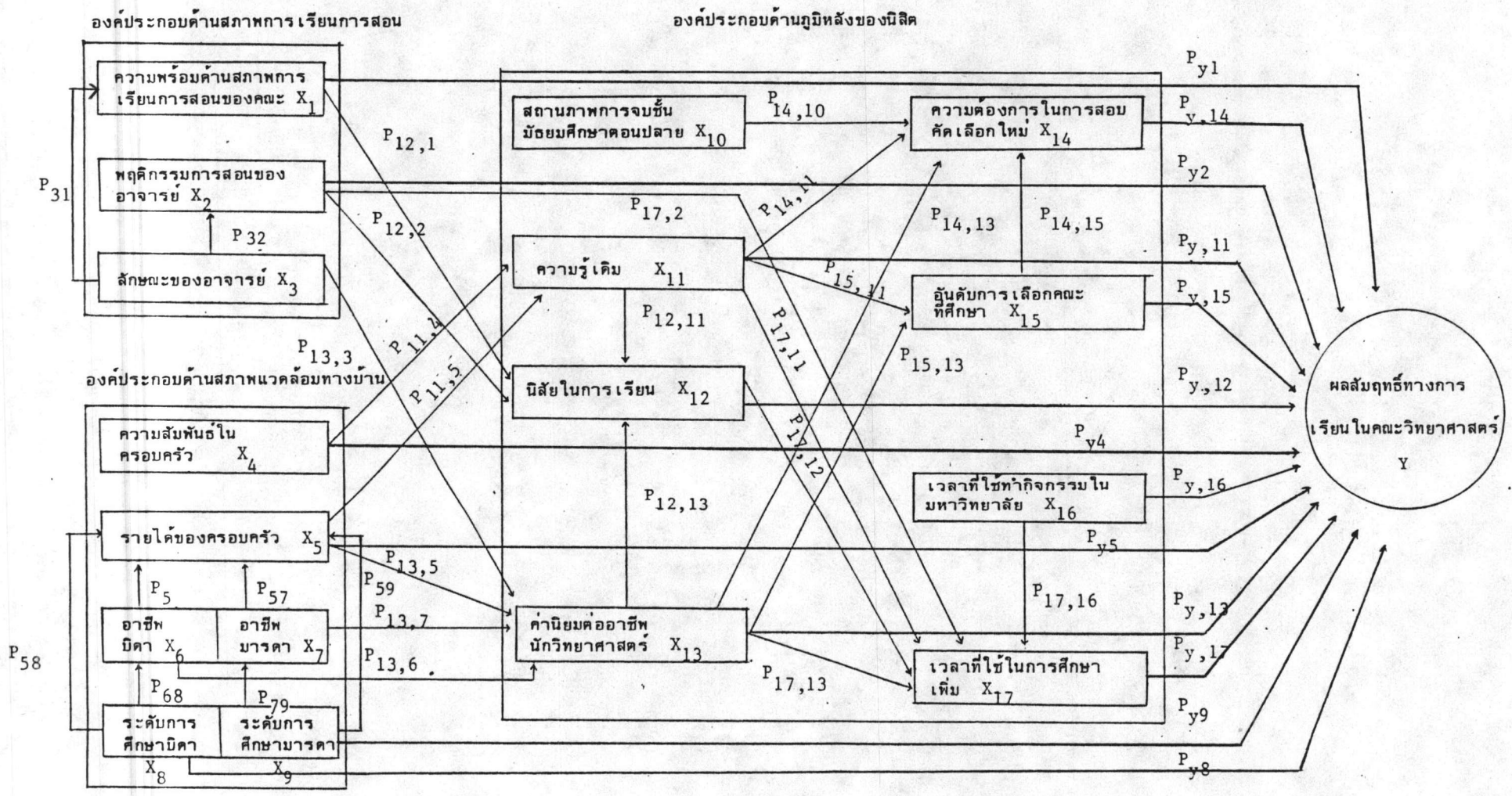
การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษารูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ (Causal Model) ขององค์ประกอบด้านภูมิหลังของนิสิต ด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน และด้านการเรียนการสอน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สมมติฐานของการวิจัย

โดยอาศัยพื้นฐานจากงานวิจัยที่ผ่านมา ตลอดจนแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานในรูปแบบของความสัมพันธ์เชิงสาเหตุของตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ ดังแผนภูมิที่ 1

หมายเหตุ

- แทน ความสัมพันธ์ในรูปที่เป็นสาเหตุและผล ตัวแปรที่อยู่ต้นลูกศรเป็นสาเหตุ ตัวแปรที่อยู่ปลายลูกศรเป็นผล
- ตัวเลข แทน ตัวแปรแต่ละตัว
- $P_{ij}$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทาง (Path coefficient) ที่คำนวณได้ เช่น  $P_{21}$  หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์ความสัมพันธ์ เชิงสาเหตุ ระหว่างตัวแปรที่ 2 และตัวแปรที่ 1 มีทิศทางความสัมพันธ์จากตัวแปรที่ 1 ไปสู่ตัวแปรที่ 2
- เส้นทึบ แทน ตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลทางตรงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์



แผนภูมิที่ 1 รูปแบบเส้นทางการตามสมมติฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์



รูปแบบเส้นทางตามสมมติฐาน จากแผนภูมิ ที่ 1 มีลักษณะดังนี้ .

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในคณะวิทยาศาสตร์ ได้รับอิทธิพลทางตรงจาก ความพร้อม  
ด้านสภาพการเรียนการสอนของคณะ พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ ความสัมพันธ์ในครอบครัว  
รายได้ของครอบครัว ระดับการศึกษาบิดา ระดับการศึกษามารดา ความรู้เดิม นิสัย  
ในการเรียน ค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์ ความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่ อันดับการ  
เลือกคณะที่ศึกษา เวลาที่ใช้ทำกิจกรรมในมหาวิทยาลัย และเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม

ความพร้อมด้านสภาพการเรียนการสอนของคณะ มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านมาทาง นิสัยในการเรียน

พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะ  
วิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านมาทาง นิสัยในการเรียน และเวลาที่ใช้ในการศึกษา  
เพิ่ม

ลักษณะของอาจารย์ มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์  
โดยผ่านมาทาง ความพร้อมด้านสภาพการเรียนการสอนของคณะ พฤติกรรมการสอนของอาจารย์  
และค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์

ความสัมพันธ์ในครอบครัว มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะ  
วิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านมาทาง ความรู้เดิม

รายได้ของครอบครัว มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์  
และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านมาทาง ความรู้เดิม และค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์

อาชีพบิดา มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์โดยผ่านมา  
ทาง รายได้ของครอบครัว และค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์

อาชีพมารดา มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ โดย  
ผ่านมาทาง รายได้ของครอบครัว และค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์

ระดับการศึกษามารดา มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์  
และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านมาทาง อาชีพบิดา และรายได้ของครอบครัว

ระดับการศึกษามารดา มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในคณะวิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทาง อาชีพมารดา และรายได้ของครอบครัว

สถานภาพการจบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย มีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในคณะวิทยาศาสตร์โดยผ่านทาง ความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่

ความรู้เดิม มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในคณะวิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทาง นิสัยในการเรียน เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม อันดับการเลือกคณะที่ศึกษา และความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่

นิสัยในการเรียน มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในคณะวิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทาง เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม

ค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์ มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในคณะวิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทาง นิสัยในการเรียน เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม ความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่ และอันดับการเลือกคณะที่ศึกษา

อันดับการเลือกคณะที่ศึกษา มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในคณะวิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทาง ความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่

เวลาที่ใช้ทำกิจกรรมในมหาวิทยาลัย มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในคณะวิทยาศาสตร์ และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านทาง เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม

เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม, ความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่ มีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในคณะวิทยาศาสตร์

เหตุผลในการกำหนดรูปแบบเส้นทางตามสมมติฐานของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในคณะวิทยาศาสตร์

เหตุผลที่ตั้งสมมติฐานว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในคณะวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์ในรูปแบบที่เป็นสาเหตุทางตรงและทางอ้อมจากตัวแปรต่าง ๆ คือ

ความพร้อมด้านสภาพการเรียนการสอนของคณะ ในการเรียนการสอนปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่ทำให้การเรียนการสอนทั้งของนิสิตและอาจารย์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ คือ ความพร้อม

ความเหมาะสมขององค์ประกอบที่นิสิตและอาจารย์จะต้องใช้ประกอบการเรียนการสอน ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ได้แก่ ห้องสมุด เอกสาร ตำราเรียน ห้องเรียน เครื่องมือ-อุปกรณ์ ฯลฯ องค์ประกอบเหล่านี้ถือว่ามีความสำคัญยิ่งของการศึกษาในระดับอุดมศึกษา โดยเฉพาะการศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์ที่มุ่งผลิตบุคคลให้เป็นนักคิด นักประดิษฐ์ นักค้นคว้า (หลักสูตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 1986-1988: 265-298) ซึ่งการที่จะทำให้บรรลุเป้าหมายนี้ได้จะต้องเริ่มจากการจัดสภาพการเรียนการสอนที่เหมาะสมมีความพร้อมที่จะให้นิสิตได้ศึกษาค้นคว้า เพื่อให้มีความรู้ในเนื้อหาและทฤษฎีรวมทั้งมีความสามารถทางด้าน การปฏิบัติซึ่งจะต้องได้รับการฝึกฝนเป็นอย่างดี ฉะนั้นการมีความพร้อมด้านการเรียนการสอนจะช่วยให้นิสิต ได้ศึกษาค้นคว้าอย่างเต็มที่ ได้มีโอกาสฝึกฝนและได้รับการดูแลอย่างทั่วถึง รวมทั้งมีสภาพต่าง ๆ ที่เหมาะแก่การเรียนรู้ แต่ถ้าขาดความพร้อมด้านการเรียนการสอนแล้วก็จะทำให้สิ่งที่จะต้องใช้ประกอบการเรียนไม่เพียงพอ และเหมาะสมกับนิสิตทำให้การเรียนรู้อาจเป็นไปได้ด้วยลำบาก ซึ่งอาจจะทำให้นิสิตเกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากที่จะเรียน ความพร้อมของสภาพการเรียนการสอนจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญที่จะช่วยให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ดังที่ แมคคอกซ์ (Maddox 1963: 9) กล่าวว่า การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพจะมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ร้อยละ 30-40 ความพร้อมด้านสภาพการเรียนการสอนจึงน่าจะมียุทธวิธีทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในคณะวิทยาศาสตร์ และน่าจะมียุทธวิธีทางอ้อมโดยผ่านมาทาง นิสัยในการเรียน

พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ การเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษาแม้ว่าจะเน้นให้นิสิตได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองแต่การเรียนการสอนในชั้นเรียนก็ยังเป็นสิ่งจำเป็น เพราะนิสิตจำเป็นจะต้องได้รับความรู้ การฝึกฝน การปฏิบัติ ที่ถูกต้องเสียก่อนแล้วนำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การสอนเพื่อถ่ายทอดความรู้จึงเป็นสิ่งสำคัญ ดังนั้นอาจารย์ผู้สอนจะต้องมีความพร้อมที่จะสอนทั้งในด้านเนื้อหาและมีเทคนิควิธีการสอนเพื่อถ่ายทอดความรู้ที่ถูกต้อง น่าสนใจ และเพื่อสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เช่น การให้นิสิตมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน ให้แรงเสริมและกำลังใจในการเรียน เปิดโอกาสให้ซักถามเมื่อมีปัญหา กระตุ้นให้นิสิตมีความสนใจในการเรียน ต้องการที่จะศึกษาหาความรู้แต่ถ้าอาจารย์ขาดเทคนิคพฤติกรรมการสอนที่ดีและไม่น่าสนใจแล้ว ย่อมทำให้บรรยากาศการเรียนรู้นั้นน่าเบื่อหน่าย ขาดแรงจูงใจความสนใจที่จะเรียนรู้ พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ในชั้นเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญ และมีผลต่อการเรียนรู้

ของนิสิต ดังนั้นพฤติกรรมการสอนที่แตกต่างกันจะทำให้คุณภาพการสอนแตกต่างกัน และทำให้นักเรียนก็จะมีผลสัมฤทธิ์ที่แตกต่างกัน (Bloom 1976: 135) และ คาร์โรล (Carrol 1963: 730) ก็กล่าวว่า คุณลักษณะการสอน มีอิทธิพลต่อเวลาที่ใช่จริงและเวลาที่ต้องการใช้ นอกจากนั้น บลูม (Bloom 1980: 383) ก็ยังกล่าวอีกว่า กระบวนการสอนสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงเวลาในการเรียนให้ใช้มากขึ้นหรือน้อยลงได้ ทั้งนี้เพราะการสอนที่ดียอมทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่าย และนิสิตไม่ต้องเสียเวลาศึกษาทำความเข้าใจมาก พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ จึงน่าจะมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ และ น่าจะมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์โดยผ่านมาทาง นิสัยในการเรียน และเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม

ลักษณะของอาจารย์ อาจารย์เป็นผู้ทำหน้าที่สอนและวางแผนการเรียนรู้อำนาจเพื่อถ่ายทอดความรู้แก่นิสิต อาจารย์จึงจำเป็นต้องมีคุณลักษณะที่ดีและเหมาะสม รวมทั้งจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถ เพื่อให้นิสิตเกิดความเลื่อมใส ศรัทธา และเชื่อถือ รวมทั้งมีความสามารถในการจัดสภาพการเรียนการสอนที่น่าสนใจ เอื้อต่อการเรียนรู้ซึ่งจะทำให้นิสิตสนใจที่จะศึกษาหาความรู้ และช่วยให้นิสิตเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ประภาพรรณ สุวรรณสุข 2523: 220) และเนื่องจากอาจารย์เป็นผู้ที่มีความใกล้ชิดกับนิสิตมากที่สุดยังเป็นผู้ทำหน้าที่อบรมสั่งสอน ความรู้ และประสบการณ์ต่าง ๆ แก่นิสิต อาจารย์จึงมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งในการสร้างเสริมความคิดและความเชื่อต่าง ๆ แก่นิสิตได้ (ซูซีฟ อ่อนโคทสูง 2518: 115) คุณลักษณะของอาจารย์จึงสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แกร่งกว่าตัวแปรอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับโรงเรียน (Coleman, et al. 1966 quoteel in Glasman and Biniaminov 1981: 523) ลักษณะของอาจารย์ จึงน่าจะมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ โดยผ่านมาทาง ความพร้อมด้านสภาพการเรียนการสอนของคณะ พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ และ ค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์

ความสัมพันธ์ในครอบครัว เป็นสภาพแวดล้อมและลักษณะของความผูกพันภายในครอบครัว พบว่าเด็กที่ประสบความสำเร็จในชีวิตมักจะมีมาจากครอบครัวที่พ่อแม่ให้ความรัก มีเจตคติที่ดีต่อลูกและมีความสัมพันธ์ต่อกันอย่างใกล้ชิด เพราะเด็กที่พ่อแม่มีความรักความเข้าใจให้ความอบอุ่นช่วยเหลือ ในขณะที่ต้องการยอมทำให้มีสุขภาพจิตที่ดี เด็กสามารถที่จะเรียนรู้ได้อย่าง

เต็มทีและทำให้ประสบความสำเร็จในการเรียน (Hurlock 1959: 315) และเกจ และ เบอริลเนอร์ (Gage and Berliner 1979: 121) กล่าวว่า ความรัก ความเอาใจใส่ของ พ่อแม่จะเกี่ยวข้องกับความสำเร็จของลูก และจากการศึกษางานวิจัยก็พบว่า ความสัมพันธ์ใน ครอบครัวมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (อรพินทร์ ชูชม 2522: 97-98, วีระ รุญเจริญ และคณะ 2526: 66-73) และยังมีความสัมพันธ์กับความรู้เดิมด้วย (ปจจารย์ วัชชวัลคุ 2527: 68-70) ความสัมพันธ์ในครอบครัวจึงน่าจะมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ใน คณะวิทยาศาสตร์ และน่าจะมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์โดยผ่านมาทางความรู้เดิม

รายได้ของครอบครัว การศึกษาในระดับอุดมศึกษามีใช้การศึกษาภาคบังคับ การเข้ามาศึกษานิลิตจำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายเองเป็นส่วนใหญ่และสูงกว่าการศึกษาระดับอื่น เพราะ นิลิตต้องนำเงินมาใช้เพื่อการลงทะเบียนเรียน การเข้าร่วมกิจกรรมของมหาวิทยาลัยกิจกรรมของ นิลิต ตำราเรียน การทำรายงาน ฯลฯ และนิลิตส่วนใหญ่ยังไม่มีย่างทำ จำเป็นต้องใช้เงินของบิดา มารดาในการใช้จ่ายสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ (พรทิพย์ ถาวรจันทร์ 2525: 28) ความพร้อมของฐานะ ทางเศรษฐกิจของครอบครัว จึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยสนับสนุนการเรียนของนิลิต เพราะนิลิตสามารถ นำเงินมาใช้จ่ายได้เพื่อการเรียน หรือนำมาใช้ส่งเสริมการเรียนของคนได้อย่างเต็มที่ วอชิงตัน และ แกรนท์ (Worthington and Grant 1971: 7-10) ไรท์ และ บีน (Wright and Bean 1974: 277-283) กล่าวว่า รายได้ของครอบครัวเป็นตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ที่ดีที่สุด นอกจากนั้น ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัวยังเป็นตัวแปรที่สำคัญที่จะกำหนดทัศนคติ แรงจูงใจ และค่านิยม ด้วย เพราะสภาพของครอบครัวที่แตกต่างกันทำให้บุคคลมีแนวทางการดำรงชีวิตที่ต่างกัน ซึ่ง จะทำให้มีความคิด ความเชื่อ และมีค่านิยม ต่างกันด้วยสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมจึงมี ส่วนกำหนด ค่านิยม ทัศนคติ แรงจูงใจ เกี่ยวกับความสำเร็จทางการศึกษา (ประยูร ศรีสีชชนกุล 2529: 42) รายได้ของครอบครัว จึงมีอิทธิพลทางตรงต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ และน่าจะมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผ่านมาทาง ความรู้เดิม และค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์

อาชีพบิดา, อาชีพมารดา การประกอบอาชีพของแต่ละบุคคลย่อมแตกต่างกัน และการประกอบอาชีพที่แตกต่างกันนี้ทำให้บุคคลมีรายได้ที่แตกต่างกันด้วยการประกอบอาชีพของบิดา มารดา จึงมีผลต่อฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว ซึ่งจะนำมาใช้สนับสนุนการเรียนของนิสิต (ยูวดี บุญศรีสวัสดิ์ 2529: 155) นอกจากนั้นจากการศึกษาของ Hartshorne, May, Shuttleworth (อ้างถึงใน ชูชีพ อ่อนโคกสูง 2518: 115) พบว่า ค่านิยมของลูกและพ่อแม่จะมีความสัมพันธ์กันสูง คือค่านิยมของลูกจะคล้อยตามค่านิยมของพ่อแม่ ทั้งนี้เพราะมีความใกล้ชิดกับพ่อแม่มาก รวมทั้งได้รับการปลูกฝังความคิด ความเชื่อจากพ่อแม่ด้วย ดังนั้นลักษณะการประกอบอาชีพของบิดาและมารดาจึงมีส่วนปลูกฝังค่านิยมต่อการประกอบอาชีพของนิสิตด้วยเพราะนิสิตได้เห็นได้รับรู้ทั้งด้านความคิดและประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อมในครอบครัว อาชีพบิดา อาชีพมารดา จึงน่าจะมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์โดยผ่านทาง รายได้ของครอบครัว และค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์

ระดับการศึกษาบิดา , ระดับศึกษามารดา จากการศึกษาพบว่าผู้ที่มีคุณวุฒิสูงย่อมมีโอกาสได้ทำงานในตำแหน่งที่ดีมีฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมในระดับดี ทำให้สามารถช่วยเหลือและส่งเสริมด้านเงินทุนในการเรียนแก่นิสิตได้มาก นิสิตจึงมีความพร้อมและสามารถใช้เงินเพื่อสนับสนุนการเรียนได้อย่างเต็มที่และประสบความสำเร็จในการเรียน (ยูวดี บุญศรีสวัสดิ์ 2529: 155) นอกจากนั้นบิดามารดาที่มีคุณวุฒิยังมีส่วนช่วยเหลือการศึกษาของนิสิต เพราะบิดามารดาที่มีระดับการศึกษาสูงย่อมจะมีความคุ้นเคยกับวิธีการศึกษาสามารถช่วยแนะนำวิธีการเรียนเพื่อให้ประสบความสำเร็จและให้คำปรึกษาด้านวิชาการได้อีกทั้งรู้และเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นในการเรียน ตรงข้ามกับบิดามารดาที่มีการศึกษาน้อยก็จะไม่ค่อยรู้วิธีการปฏิบัติ เกี่ยวกับการเรียนที่ดี และให้คำปรึกษาต่าง ๆ ได้น้อย จึงอาจส่งผลให้นิสิตผู้นั้นมีผลการเรียนที่ไม่ดี (จันทร์ ดิยะวงศ์ 2528: 110-110) และจากการวิจัยก็พบว่า ระดับการศึกษาบิดามีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต (จันทร์ ดิยะวงศ์ 2528: 110, วันชาติ อ่วมแจง 2529: 101 และ Shah 1971: 6688) ระดับการศึกษาบิดา ระดับศึกษามารดา จึงน่าจะมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ และน่าจะมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยผ่านทาง อาชีพบิดา อาชีพมารดา ตามลำดับ และผ่านทางรายได้ของครอบครัว

สถานภาพการจบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ปัจจุบันนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายนิยมสอบเทียบกันมาก ทั้งนี้อาจเป็นเพราะช่วยลดเวลาในการเรียนและยังสามารถทำให้สอบเข้ามหาวิทยาลัยได้เร็วขึ้น นอกจากนั้นนักเรียนที่ผ่านการสอบเทียบก็สามารถสอบเข้ามหาวิทยาลัยได้มากและได้คณะที่ดี (ไทยรัฐ 7 กรกฎาคม 2531: 9) จึงทำให้ปัจจุบันนิสิตในมหาวิทยาลัยที่มาจากนักเรียนสอบเทียบมีมากขึ้นโดยเฉพาะในคณะวิศวกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ (ไทยรัฐ 5 กรกฎาคม 2531: 9) นักเรียนที่สอบเทียบนั้นการสอบเข้ามหาวิทยาลัยครั้งแรกมักเป็นการทดลองสอบซึ่งถ้าหากได้คณะที่ตนสนใจก็จะเรียนต่อไป แต่ถ้าได้คณะที่ตนเองไม่ค่อยสนใจก็อาจจะสละสิทธิ์ไม่เรียนรอเวลาสอบคัดเลือกใหม่ในปีต่อไป แต่นิสิตส่วนใหญ่จะเข้ามาเรียนในมหาวิทยาลัยเพื่อรอเวลาสอบคัดเลือกใหม่ โดยใช้มหาวิทยาลัยเป็นสถาบันกวดวิชา และศึกษาต่อไป หากสอบคัดเลือกใหม่ไม่ได้หรือได้คณะที่ไม่สนใจ (ลิปพนนท์ เกตุทัต 2527: 39) ดังนั้นนิสิตที่มาจากการสอบเทียบจึงน่าจะต้องการที่จะออกไปสอบคัดเลือกใหม่มาก เพราะได้เปรียบในด้านเวลาและด้านอื่น ๆ ปัญหาการออกไปสอบคัดเลือกใหม่ของนิสิตส่วนหนึ่งจึงน่าจะมาจากนิสิตที่มาจากการสอบเทียบ การเรียนจึงต้องตั้งใจเรียนอย่างเต็มที่ เพื่อให้มีความรู้ความสามารถอย่างดี ที่จะนำไปใช้ในการสอบคัดเลือกใหม่ได้ สถานภาพการจบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จึงน่าจะมีอิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ โดยผ่านมาทางความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่

ความรู้เดิม เป็นสิ่งแสดงถึงความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการเรียนในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งเชื่อว่าความรู้เดิมเป็นรากฐานที่สำคัญที่จะช่วยให้เรียนรู้ได้มากขึ้น (Bloom 1976: 63-69) และเป็นตัวแปรหรือเครื่องมือที่ดีที่สุดในการทำนายความสำเร็จในมหาวิทยาลัย ทั้งนี้เพราะเนื้อหาของหลักสูตรในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายโปรแกรมวิทยาศาสตร์มีความต่อเนื่องและเกี่ยวข้องกันมากกับเนื้อหาหลักสูตรในระดับอุดมศึกษาสาขาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะในชั้นปีที่ 1 (ลิปพนนท์ เกตุทัต 2527: 38) ความรู้ในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจึงเป็นพื้นฐานในการเรียนเนื้อหาที่สูงขึ้นในระดับอุดมศึกษา ดังนั้นผู้ที่มีความรู้พื้นฐานในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายก็必将มีความพร้อมสามารถเรียนรู้ได้อย่างรวดเร็ว และต่อเนื่องมากกว่าผู้ที่มีความรู้พื้นฐานน้อย เพราะต้องใช้เวลาในการศึกษาและทำความเข้าใจมาก การเรียนก็ไม่ค่อยต่อเนื่อง (จันทร์ คิยะวงศ์ 2528: 106) นอกจากนั้น แมคคอกซ์ (Maddox 1963: 47) ยังกล่าวว่าอดีตที่ประสบความสำเร็จหรือพึงพอใจจะเพิ่มความแกร่งของนิสัยยิ่งขึ้น โดยจะมีนิสัยที่ได้รับแรงกระตุ้นด้วยแรงจูงใจ ที่จะเรียนรู้ให้ดีขึ้น นอกจากนั้นความรู้เดิมที่แตกต่างกันก็มีผลทำให้นิสิต

เลือกคณะเดียวกัน ในอันดับที่ต่างกัน คือผู้ที่มีความสามารถสูงก็มีแนวโน้มที่จะเลือกคณะที่มีคะแนนสูง และต้องการที่จะเรียนในคณะที่ดี ๆ ตามค่านิยมของสังคม ด้วยเหตุนี้ ความรู้เดิม จึงน่าจะมียุทธวิธีทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในคณะวิทยาศาสตร์และน่าจะมียุทธวิธีทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยผ่านทาง นิสัยในการเรียน เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม อันดับการเลือกคณะที่ศึกษา และความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่

ค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์ การเลือกประกอบอาชีพของแต่ละบุคคลแตกต่างกันโดยจะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่าง ๆ แต่จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญคือ ความต้องการของตนเองและความต้องการนั้นก็ได้รับอิทธิพลมาจาก "ค่านิยม" ที่มีต่อสิ่งนั้น (Ginzberg 1965: 254-257 อ้างถึงใน ยุพรรณี พุชสมิตี 2510: 3) ดังนั้นค่านิยมต่ออาชีพของบุคคล จึงเป็นสิ่งสำคัญเพราะค่านิยมเป็นแรงผลักดันให้ทำสิ่งต่าง ๆ และเป็นแกนกลางในการสร้างเสริมแรงจูงใจ ทศนคติ ความสนใจ ความตั้งใจ และจะนำไปสู่การแสดงพฤติกรรมที่สอดคล้องกับค่านิยมนั้น (ประสาร มาลากุล ณ อยุธยา 2531: 1) ฉะนั้นการศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์ ค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์ของนิสิตจึงเป็นสิ่งสำคัญเพราะจะเป็นสิ่งที่บ่งบอกถึงความต้องการ ความคิดเห็น ความสนใจที่มีต่ออาชีพ และระดับของค่านิยมที่มีต่ออาชีพย่อมส่งผลถึงระดับของความสนใจ ความตั้งใจ แรงจูงใจที่จะเรียนรู้ และทศนคติ และความพยายามที่จะเรียนรู้ ค่านิยมต่ออาชีพจึงน่าจะมียุทธวิธีโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ และน่าจะมียุทธวิธีทางอ้อมโดยผ่านทางนิสัยในการเรียน เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม อันดับการเลือกคณะที่ศึกษา และความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่

นิสัยในการเรียน วิธีการเรียนการศึกษาหาความรู้ด้วยวิธีถูกต้องเป็นสิ่งสำคัญ แมคคอกซ์ (Maddox 1963: 12-13) จึงกล่าวว่า นักเรียนที่มีสติปัญญาสูง ก็ประสบความล้มเหลวในการเรียนได้เพราะทำงานไม่เพียงพอหรือไม่ได้เรียนรู้วิธีการเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ และพบว่าผลสัมฤทธิ์ที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับนิสัยในการเรียนที่ร้อยละ 30-40 ซึ่งนอกจากนั้น ลินด์เกรน (Lindgren 1969: 49-51) ยังกล่าวว่า เหตุผลที่นิสิตประสบความสำเร็จหรือไม่ประสบความสำเร็จในการเรียน จะขึ้นอยู่กับนิสัยในการเรียนที่ร้อยละ 33 และนิสัยการเรียนที่ไม่ดีร้อยละ 25 ทั้งนี้เพราะนิสัยในการเรียนจะบอกลักษณะวิธีการทำงาน การใช้เวลา ความรับผิดชอบ ความเอาใจใส่ การวางแผนการเรียน การจดบันทึก และการทบทวน การเตรียมบทเรียน นิสัยใน



การเรียนจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้บัณฑิตประสบความสำเร็จในการเรียน หรือความล้มเหลวในการเรียน นิสัยในการเรียนจึงน่าจะมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ และน่าจะมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านมาทางเวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม

ความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่ ขณะนี้คณะวิทยาศาสตร์ของทุกมหาวิทยาลัย โดยเฉพาะจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังประสบปัญหาการออกกลางคันของนิสิตที่ออกไปสอบคัดเลือกใหม่ได้อย่างมาก และปัญหานี้มีแนวโน้มรุนแรงขึ้นทุกปี พบว่าในปี 2524 มีนิสิตชั้นปีที่ 1 ลาออก 101 คน จากจำนวนนิสิต 368 คน (ลิปพนนท์ เกตุทัต 2527: 39) และปี 2527 ลาออกถึง 150 คน (ไทยรัฐ 2529: 9) แต่จำนวนนิสิตที่ต้องการสอบคัดเลือกใหม่ ย่อมมีมากกว่าจำนวนที่ลาออกเพราะสอบคัดเลือกใหม่ โดยพบว่านิสิตปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถ้ามีโอกาสจะสอบคัดเลือกใหม่ 55% นิสิตปีที่ 2-4 ถ้ามีโอกาสจะสอบคัดเลือกใหม่ประมาณ 30% (คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2529: 215) ซึ่งสาเหตุใหญ่ของปัญหานี้คือ ผู้สอบคัดเลือกได้คณะวิทยาศาสตร์ มีความสนใจที่จะศึกษาในคณะนี้น้อย การเข้ามาศึกษาเพื่อเรียนรอเวลาที่จะสอบคัดเลือกใหม่และข้ามมหาวิทยาลัยเป็นสถานที่กวดวิชา (ลิปพนนท์ เกตุทัต 2527: 39) การศึกษาที่ขาดความสนใจ จึงต้องตั้งใจเรียนอย่างเต็มที่เพื่อให้สอบคัดเลือกใหม่ได้ โดยนำความรู้ที่ได้ไปใช้สอบคัดเลือก และถ้าสอบคัดเลือกได้ก็ไม่ต้องเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ต่อไป ความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่ จึงน่าจะมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คณะวิทยาศาสตร์

อันดับการเลือกคณะที่ศึกษา ในการสอบคัดเลือกเข้ามหาวิทยาลัยจะพิจารณาจากอันดับการเลือกคณะและคะแนนที่สอบได้เป็นสำคัญ (อัญญา กรคณิตนันท์ 2527: 1) และในการสอบคัดเลือกก็จะเปิดโอกาสให้นิสิตเลือกคณะต่าง ๆ ได้ถึง 6 คณะ โดยจะเรียงอันดับจากคณะที่สนใจจะศึกษามากไปสู่คณะที่สนใจน้อยทำให้การสอบคัดเลือกได้บางคนก็ตรงกับความสนใจบางคนก็ไม่ตรงกับความสนใจ ฉะนั้นการเข้ามาศึกษาในคณะเดียวกันก็จะมีทั้งนิสิตที่สนใจและต้องการจะศึกษาจริงและนิสิตที่มีความสนใจน้อยและไม่ต้องการที่จะศึกษา ทั้งนี้เพราะไม่ตรงกับความต้องการได้คณะที่ตนเองสนใจจะศึกษาก็จะทำให้บัณฑิตตั้งใจที่จะศึกษาหาความรู้อย่างจริงจัง แต่ถ้าหากได้คณะที่ไม่สนใจก็จะทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ มากมาย เช่น ไม่สนใจที่จะศึกษาหาความรู้อย่างจริงจัง ลาออกไปสอบคัดเลือกใหม่ (ลิปพนนท์ เกตุทัต 2527: 38-39) และในคณะวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่ออกกลางคันเพื่อออกไปสอบคัดเลือกใหม่มาก และนักเรียนที่คัดเลือกได้มักจะเป็น

พวกที่ได้อันดับท้าย ๆ และเป็นเด็กนักเรียนไม่เก่ง (อุทุมพร จามรมาน และ พวงแก้ว บุญยกนก 2530: 83) และจากการวิจัยก็พบว่าอันดับการเลือกคณะที่ศึกษามีความสัมพันธ์กับ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (สุวิทย์ สนามมิตร 2515: 96, พรทิพย์ ถาวรจักร์ 2525: 27 และ อัญญา กรคณิตนันท์ 2527: 68) อันดับการเลือกคณะที่ศึกษาจึงน่าจะมื่ออิทธิพลทางตรงต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณะวิทยาศาสตร์ และน่าจะมื่ออิทธิพลทางอ้อมต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผ่านมาทางความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่

#### เวลาที่ใช้ทำกิจกรรมในมหาวิทยาลัย นักการศึกษายอมรับว่าการศึกษาในระดับ

อุดมศึกษา ควรจะให้นิสิตทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อให้มีนิสัยมีเจริญในทุก ๆ ด้าน นอกเหนือจากด้าน วิชาการ (พรทิพย์ ถาวรจักร์ 2525: 31) ซึ่งกิจกรรมส่วนใหญ่ที่นิสิตทำมักอยู่ในรูปของชมรม องค์การของมหาวิทยาลัยหรือกิจกรรมต่าง ๆ ที่มหาวิทยาลัยจัดขึ้น การทำกิจกรรมเหล่านี้นิสิตจะเป็นผู้รับผิดชอบและช่วยกันดำเนินงาน การใช้เวลาในการทำกิจกรรมก็จะทำให้เวลาที่ว่างจากการเรียน การใช้เวลาหรือการแบ่งเวลาที่ไม่เหมาะสมให้กับการทำกิจกรรมก็จะมีผลถึงเวลาที่ควรใช้ในการศึกษาค้นคว้าและทำให้เกิดผลกระทบต่อการเรียน การแบ่งเวลาที่ไม่เหมาะสมจึงเป็น สาเหตุหนึ่งของการตกออกจากมหาวิทยาลัย (สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และคณะ 2523: 68-83) นอกจากนั้นยังพบว่า การร่วมกิจกรรมของนิสิต การแบ่งเวลาในการทำงานอย่างเหมาะสม มีความสัมพันธ์กับแต้มเฉลี่ยสะสมของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2529: 300-310) เวลาที่ใช้ทำกิจกรรมในมหาวิทยาลัยจึงน่าจะมี อิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์ และน่าจะมื่ออิทธิพลทางอ้อมต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยผ่านมาทาง เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม

เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม เนื้อหาวิชาที่เรียน ในคณะวิทยาศาสตร์มีเป็นจำนวนมากและ ในการเรียนนิสิตจะต้องมีความรู้ในเนื้อหาอย่างกว้างขวางและลึกซึ้ง การเรียนเวลาในห้องเรียน อย่างเดียวนั้นไม่เพียงพอ นิสิตจะต้องนำความรู้ที่เรียนจากห้องเรียนมาศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วย ตนเองเป็นอย่างมากและวิธีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมด้วยตนเองถือว่าเป็นวิธีการเรียนที่สำคัญ มากสำหรับการศึกษาในมหาวิทยาลัย หลักสูตรการเรียนทุกวิชาของมหาวิทยาลัย จึงได้กำหนด เวลาที่นิสิตจะต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองมาไว้ เช่น วิชาบรรยาย 1 ชั่วโมง นิสิตต้องศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองอีก 2 ชั่วโมง หรือในชั่วโมงปฏิบัติการ 2-3 ชั่วโมง ก็ต้องศึกษาเพิ่มเติมอีก 1

ชั่วโมง (หลักสูตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 1986: 265-298) เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม จึงเป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งของการศึกษาในมหาวิทยาลัย เพราะการใช้เวลาในการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมย่อมทำให้นิสิตมีความรู้มีความสนใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนเป็นอย่างดี ซึ่งตรงกับที่ สำ เรียง บุญเรืองรัตน์ (Boonruangrutana 1978: 18) กล่าวว่า การใช้เวลาเรียนมากก็จะทำให้มีความรู้มากมีผลสัมฤทธิ์สูง แต่ถ้าใช้เวลาในการศึกษาน้อยก็จะมีความรู้น้อยมีผลสัมฤทธิ์ต่ำ และสอดคล้องกับที่ คาร์โรล (Carroll 1963: 730) กล่าวว่า ระดับการเรียนจะขึ้นอยู่กับเวลาที่ ใช้จริงต่อเวลาที่ต้องการใช้ เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่มจึงน่าจะมีอิทธิพลทางตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในคณะวิทยาศาสตร์

#### ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรของการวิจัยคือ นิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2531 จำนวน 1,155 คน
2. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้คือ นิสิตชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กำลังศึกษาในปีการศึกษา 2531 จำนวน 391 คน
3. ตัวแปรที่ศึกษา
 

ตัวแปรต้น (Independent Variable) คือ ตัวแปรที่นำมาศึกษาในรูปที่เป็น สาเหตุ ประกอบด้วย

  - ก. องค์ประกอบด้านภูมิหลังของนิสิต ประกอบด้วย
    1. ความรู้เดิม
    2. นิสัยในการเรียน
    3. อันดับการเลือกคณะที่ศึกษา
    4. ค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์
    5. เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม
    6. เวลาที่ใช้ทำกิจกรรม ในมหาวิทยาลัย
    7. สถานภาพการจบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย
    8. ความต้องการ ในการสอบคัดเลือกใหม่

ข. องค์ประกอบด้านสภาพแวดล้อมทางบ้าน ประกอบด้วย

1. ความสัมพันธ์ในครอบครัว
2. รายได้ของครอบครัว
3. ระดับการศึกษาบิดา
4. ระดับการศึกษามารดา
5. อาชีพบิดา
6. อาชีพมารดา

ค. องค์ประกอบด้านการเรียนการสอน ประกอบด้วย

1. ความพร้อมด้านสภาพการเรียนการสอนของคณะ
2. พฤติกรรมการสอนของอาจารย์
3. ลักษณะของอาจารย์

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต คณะวิทยาศาสตร์ ชั้นปีที่ 1

#### ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ข้อมูลที่ได้จากการตอบ แบบวัด แบบสำรวจ และแบบสอบถาม ถือว่าเป็นข้อมูล ที่คอยด้วยความเป็นจริง และจริงใจ
2. อันดับการเลือกคณะที่ศึกษาของนิสิต โครงการวิทยาศาสตร์พิเศษ (วพ.) และ นิสิตโครงการพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.) ถือว่านิสิตเลือกคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นอันดับ 1 ทุกคน

#### ความจำกัดของการวิจัย

สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตชั้นปีที่ 1 ผู้วิจัยใช้เกรดเฉลี่ยสะสมเทอมต้น เป็นตัวแปรตาม (Dependent Variable) เกรดเฉลี่ยที่นำมาใช้อาจขาดความสมบูรณ์ไปบ้าง เพราะไม่ได้คิดจากเกรดเฉลี่ยสะสมตลอดทั้งปี ทั้งนี้เนื่องจากความจำกัดของเวลา

### คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

นิสิต หมายถึง นิสิตชั้นปีที่ 1 คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย  
ที่ลงทะเบียนเรียนและกำลังศึกษาในปีการศึกษา 2531

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เกรดเฉลี่ยสะสมของนิสิต ในภาคเรียนที่ 1  
ปีการศึกษา 2531

ความสัมพันธ์ในครอบครัว หมายถึง การที่สมาชิกในครอบครัว มีความผูกพันรักใคร่  
ปรองดองซึ่งกันและกัน ร่วมมือช่วยกันเมื่อมีปัญหาเกิดขึ้น วัดได้จากแบบสอบถามสภาพแวดล้อมทาง  
บ้านของ อรพินทร์ ชูชม

รายได้ของครอบครัว หมายถึง รายได้ต่อเดือนโดยประมาณของครอบครัว

ระดับการศึกษาบิดาและระดับการศึกษามารดา หมายถึง ระดับการศึกษาขั้นสูงสุด  
ของบิดามารดาในสถาบันการศึกษา

อาชีพบิดาและอาชีพมารดา หมายถึง อาชีพที่บิดา มารดา กำลังประกอบอยู่ในปัจจุบัน  
ซึ่งแบ่งออกเป็น (แบ่งตาม ยุพรรณี สุขสมิติ 2510: 21)

1. อาชีพระดับสูง เป็นอาชีพที่ต้องใช้วิชาความรู้ในการประกอบอาชีพ เช่น แพทย์  
วิศวกร ครู สถาปนิก ทนายความ นักบัญชี นักวิทยาศาสตร์ ฯลฯ และกำหนดให้ผู้ประกอบอาชีพนี้  
ได้ 3 คะแนน
2. อาชีพระดับปานกลาง เป็นอาชีพที่ต้องใช้ฝีมือ ทักษะ หรือความรู้บ้าง เช่น  
ช่างยนต์ ช่างตัดเย็บเสื้อผ้า ช่างทำผม เลขานุการ พนักงานพิมพ์ดีด กลีกร เซลล์ ฯลฯ และกำหนด  
ให้ผู้ประกอบอาชีพนี้ได้ 2 คะแนน
3. อาชีพระดับต่ำ เป็นอาชีพที่ต้องใช้แรงงานในการประกอบอาชีพ เช่น คนงาน  
รับจ้าง กวาดขยะ พนักงานเก็บตัว ฯลฯ และกำหนดให้ผู้ประกอบอาชีพนี้ได้ 1 คะแนน

สถานภาพการจบชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง วิธีการเรียนจบชั้นมัธยมศึกษา  
ตอนปลายของนิสิต ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ

1. เรียนจบตามปกติ (จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6)
2. เรียนจบโดยการสอบเทียบ

ความรู้เดิม หมายถึง เกรดเฉลี่ยสะสมในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 หรือเทียบเท่า

ความต้องการในการสอบคัดเลือกใหม่ หมายถึง ระดับของความต้องการที่จะสอบ  
คัดเลือกใหม่ของนิสิต

อันดับการเลือกคณะที่ศึกษา หมายถึง อันดับการเลือกคณะวิทยาศาสตร์  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เวลาที่ใช้ทำกิจกรรมในมหาวิทยาลัย หมายถึง เวลาที่นิสิตใช้เวลาทำกิจกรรมภายในชมรม  
หรือกิจกรรมของมหาวิทยาลัยที่นิสิตมีส่วนต้องรับผิดชอบ วัตถุประสงค์เป็นชั่วโมงต่อวัน

เวลาที่ใช้ในการศึกษาเพิ่ม หมายถึง เวลาที่นิสิตรับรู้ว่าคุณเองได้ใช้อย่างจริงจังใน  
การเรียนการทบทวนบทเรียน หรือทำงานที่เกี่ยวกับการเรียน นอกเหนือจากการเรียนในชั้นเรียน  
ทั้งที่บ้านและที่มหาวิทยาลัย วัตถุประสงค์เป็นชั่วโมงต่อวัน

นิสัยในการเรียน หมายถึง แบบแผนพฤติกรรมในการเรียนที่นิสิตได้ประพฤติปฏิบัติ  
เป็นประจำ ได้แก่ การหลีกเลี่ยงการผลัดเวลา และวิธีการทำงาน พิจารณาเป็นคะแนนรวม  
ที่วัดจากแบบสำรวจนิสัยและทัศนคติในการเรียนระดับอุดมศึกษาของ สุจิตร์ ศิริรัตน์ (2524 :  
118-124)

ค่านิยมต่ออาชีพนักวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิด ความเชื่อ ที่มีต่ออาชีพนัก  
วิทยาศาสตร์ของไทยในด้านรายได้ โอกาสในการหางานทำ ความก้าวหน้าในหน้าที่การงาน  
ความมีเกียรติ ความมีประโยชน์ต่อสังคม ลักษณะงานในอาชีพ และลักษณะของนักวิทยาศาสตร์

ความพร้อมด้านสภาพการเรียนการสอนของคณะ หมายถึง ความคิดเห็นของนิสิตต่อ  
สภาพความพร้อม ความเหมาะสมของสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ประกอบในการเรียนการสอนของคณะ  
วิทยาศาสตร์ เช่น ห้องเรียน ห้องสมุด เครื่องมืออุปกรณ์ เอกสารตำราเรียน

พฤติกรรมการสอนของอาจารย์ หมายถึง วิธีการสอนของอาจารย์ในชั้นเรียน  
เช่น การเตรียมการสอน การรับฟังความคิดเห็นของนิสิต การเปิดโอกาสให้นิสิตซักถาม เทคนิค  
การสอน ฯลฯ

ลักษณะของอาจารย์ หมายถึง ลักษณะโดยทั่วไป ของอาจารย์คณะวิทยาศาสตร์ ใน  
ด้านต่าง ๆ เช่น ด้านความรู้ ความสามารถในการเนื้อหาวิชา ความรับผิดชอบ ฯลฯ

### ประโยชน์ของการวิจัย

1. ได้ทราบรูปแบบเส้นทาง (Path Model) ของตัวแปรสาเหตุที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. เป็นประโยชน์แก่ทางมหาวิทยาลัย ผู้ปกครอง และนิสิตได้ทราบข้อมูลองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิตคณะวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเป็นแนวทางให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องได้ช่วยกัน ปรับปรุง แก้ไข และส่งเสริม ให้นิสิตประสบผลสำเร็จในการเรียนและเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพของประเทศต่อไป
3. เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยรูปแบบความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับอื่น ๆ ต่อไป