



## สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

### วัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ ความสามารถในการคำนวณ ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถในการตีความหมายจากกราฟ ทศนคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และทัศนคติที่มีต่อวิชาฟิสิกส์

### ตัวอย่างประชากร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2522 จำนวน 243 คน ที่เรียนโปรแกรมที่มีรายวิชาฟิสิกส์จากโรงเรียนราษฎร์และรัฐบาลซึ่งแยกเป็นโรงเรียนหญิง ชาย และสหศึกษา อย่างละ 1 โรงเรียน

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบความสามารถในการคำนวณ ของ ธีระชัย ปุณณโชติ และคณะ
2. แบบทดสอบมิติสัมพันธ์ ของ วิบูลย์ บุญสุวรรณ
3. แบบทดสอบความสามารถในการตีความหมายจากกราฟ ผู้วิจัยสร้างขึ้น
4. แบบทดสอบทัศนคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิจัยและประเมินผล
5. แบบทดสอบทัศนคติที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาวิจัยและประเมินผล
6. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาขาฟิสิกส์

## วิธีดำเนินการวิจัย

นำแบบทดสอบทั้ง 6 ฉบับ ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างแล้วนำข้อมูลที่ได้มาทำการวิเคราะห์โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS ซึ่งมีวิธีวิเคราะห์เป็นลำดับดังนี้

1. หาสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบ
2. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
3. วิเคราะห์การถดถอยพหุคูณโดยเพิ่มตัวแปรเป็นขั้น ๆ [ Forward (Stepwise)

Inclusion ]

## สรุปผลการวิจัย

1. ในการศึกษาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 5 กับตัวเกณฑ์นั้น ได้ผลดังนี้ ในกลุ่มรวมได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์กับแบบทดสอบการคิดคำนวณ การตีความหมายจากกราฟ ทศนคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มิติสัมพันธ์ และทัศนคติที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ มีค่า 0.6429, 0.5512, 0.3669, 0.2869 และ 0.2060 ตามลำดับจากมากไปน้อย สำหรับกลุ่มโรงเรียนราษฎร์ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ระหว่างตัวเกณฑ์กับแบบทดสอบการตีความหมายจากกราฟ ทศนคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทศนคติที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ การคิดคำนวณ และ มิติสัมพันธ์มีค่า 0.4961, 0.4710, 0.4375, 0.4232 และ 0.3224 ตามลำดับจากมากไปน้อย และสำหรับกลุ่มโรงเรียนรัฐบาลได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวเกณฑ์กับแบบทดสอบ การคิดคำนวณ การตีความหมายจากกราฟ ทศนคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มิติสัมพันธ์ ทศนคติที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ มีค่า 0.7233, 0.6207, 0.3666, 0.3027 และ 0.1109 ซึ่งค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ทั้งหมดที่ได้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกค่า ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ ยกเว้นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติที่มีต่อวิชาฟิสิกส์กับเกณฑ์ของกลุ่มโรงเรียนรัฐบาลมีค่าเท่ากับ 0.1109 ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ตัวทำนายทั้ง 5 ตัวแปร คือ ความสามารถในการคำนวณ ( $X_1$ ) ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ( $X_2$ ) ความสามารถในการตีความหมายจากกราฟ ( $X_3$ ) ทักษะคิดที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ( $X_4$ ) และทักษะคิดที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ ( $X_5$ ) สามารถร่วมกันทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 และสมการที่ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของกลุ่มรวมในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ

$$Z_{c_1} = 0.4640 Z_1 + 0.0823 Z_2 + 0.3978 Z_3 + 0.1806 Z_4 + 0.0613 Z_5$$

ในรูปคะแนนดิบ คือ

$$Y_{c_1} = 0.4583 X_1 + 0.0966 X_2 + 0.4651 X_3 + 0.1552 X_4 + 0.0670 X_5 - 19.9363$$

สมการที่ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนกลุ่มโรงเรียนรัฐบาลในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$Z_{c_2} = 0.5216 Z_1 + 0.0570 Z_2 + 0.3807 Z_3 + 0.0978 Z_4 + 0.0110 Z_5$$

ในรูปคะแนนดิบ คือ

$$Y_{c_2} = 0.5350 X_1 + 0.0849 X_2 + 0.5219 X_3 + 0.1130 X_4 + 0.0140 X_5 - 18.5630$$

สมการที่ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนกลุ่มโรงเรียนราษฎร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ

$$Z_{c_3} = 0.2881 Z_1 + 0.1303 Z_2 + 0.3758 Z_3 + 0.2742 Z_4 + 0.1939 Z_5$$

ในรูปคะแนนดิบ คือ

$$Y_{c_3} = 0.2532 X_1 + 0.1109 X_2 + 0.3501 X_3 + 0.1642 X_4 + 0.1632 X_5 - 15.4532$$

3. ในการค้นหาตัวทำนายที่ดีในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์นั้นปรากฏว่า ในกลุ่มโรงเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่จำเป็นต้องใช้คะแนนจากตัวแปรทั้ง 5 ทำนาย ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 และผลการค้นหาตัวทำนายที่ดีนั้นได้สมการทำนาย สำหรับกลุ่มรวมในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ

$$Z_{c_1} = 0.4847 Z_1 + 0.4115 Z_3 + 0.1965 Z_4$$

ในรูปคะแนนดิบ คือ

$$Y_{c_1} = 0.4787 X_1 + 0.4811 X_3 + 0.1689 X_4 - 16.1694$$

สมการทำนายสำหรับนักเรียนกลุ่มโรงเรียนรัฐบาลในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ

$$Z_{c_2} = 0.5660 Z_1 + 0.3958 Z_3$$

ในรูปคะแนนดิบ คือ

$$Y_{c_2} = 0.5806 X_1 + 0.5426 X_3 - 10.9159$$

สมการทำนายสำหรับนักเรียนกลุ่มโรงเรียนราษฎร์ในรูปคะแนนมาตรฐาน คือ

$$Z_{c_3} = 0.3827 Z_3 + 0.3094 Z_4 + 0.2853 Z_1 + 0.2074 Z_5$$

ในรูปคะแนนดิบ คือ

$$Y_{c_3} = 0.3565 X_3 + 0.1853 X_4 + 0.2552 X_1 + 0.1746 X_5 - 13.5496$$

### อภิปรายผล

1. คะแนนจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์กับคะแนนจากแบบทดสอบที่ใช้เป็นตัวทำนายแต่ละฉบับ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 ทุกค่า สำหรับกลุ่มรวม กลุ่มโรงเรียนรัฐบาลและกลุ่มโรงเรียนราษฎร์ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ยกเว้นคะแนนจากแบบทดสอบที่ต้นคิตที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ในกลุ่มโรงเรียนรัฐบาล ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างต้นคิตที่มีต่อวิชาฟิสิกส์กับตัว เกณฑ์ในกลุ่มรวมมีค่าน้อยกว่าตัวแปรอื่น ๆ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่ใหม่สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จึงทำให้นักเรียนในชั้นนี้ยังไม่มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์ดีพอ แต่ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างต้นคิตที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์กับเกณฑ์ค่าสูงพอสมควรในกลุ่มโรงเรียนทั้ง 3 กลุ่ม เป็นเพราะว่านักเรียนได้เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์มาตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาทำให้นักเรียนมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิชานี้ดีพอแล้ว และวิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวิชาวิทยาศาสตร์อย่างมาก จึงทำให้นักเรียนที่เก่งฟิสิกส์มักจะมีต้นคิตที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ด้วย

ซึ่งตรงกับงานวิจัยของบิลเลห์ และ ซาการิแอดส์ (Billeh and Zakhariades)<sup>1</sup> และงานวิจัยของ จรัล สวัสดิ์ถาวร<sup>2</sup> ที่ว่า ทักษะทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ จากงานวิจัยต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นพอจะสรุปได้ว่าทักษะที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีแนวโน้มที่จะสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

เมื่อพิจารณาถึงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์กับความสามารถในการคำนวณ พบว่ามีค่าสูงสุดเมื่อเทียบกับตัวแปรอื่น ในกลุ่มรวมและกลุ่มโรงเรียนรัฐบาล และให้ค่าสูงเป็นอันดับสามในกลุ่มโรงเรียนราษฎร์ เหตุที่เป็นเช่นนี้คงเป็นเพราะในการเรียนวิชาฟิสิกส์นั้น การคิดคำนวณเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่จะนำไปสู่ความเข้าใจในกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ทางฟิสิกส์มักจะสรุปออกมาในรูปสูตรหรือสมการทางคณิตศาสตร์ ตลอดจนในการแก้ปัญหาโจทย์ต่าง ๆ ทางฟิสิกส์ต้องใช้การคิดคำนวณเป็นสำคัญ และวิชาฟิสิกส์เป็นแขนงของวิชาวิทยาศาสตร์ที่ต้องใช้การคำนวณมากกว่าวิชาวิทยาศาสตร์แขนงอื่น ๆ ซึ่งงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ริเบน (Riban) ที่ได้พบว่ามีทักษะทางคณิตศาสตร์ 163 ทักษะที่จำเป็นในการเรียนวิชาฟิสิกส์<sup>3</sup> งานวิจัยของ แอดเคอร์สัน (Ackerson) พบว่า นักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์<sup>4</sup> และผลงานวิจัยของ อาทิตย์ เหล่าวานิชวัฒนา พบว่า วิชาคณิตศาสตร์ส่งผลต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์<sup>5</sup> จากการศึกษาที่ได้เสนอมานี้จะเห็นได้ว่าวิชาฟิสิกส์มีความสัมพันธ์กับวิชาคณิตศาสตร์และการคิดคำนวณเป็นทักษะที่สำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้น ผลสัมฤทธิ์ทางฟิสิกส์จึงมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการคำนวณ

ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์กับความสามารถในการตีความหมายจากกราฟ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เป็นอันดับสองรองลงมาจากความสามารถในการคำนวณในกลุ่มรวมและกลุ่มโรงเรียนรัฐบาล และมีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์สูงสุดในกลุ่มโรงเรียนราษฎร์

---

<sup>1</sup>Victor Y. Billeh and George A. Zakhariades, "The Development and Application...", pp. 155-156.

<sup>2</sup>จรัล สวัสดิ์ถาวร, "ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์...", หน้า ง.

<sup>3</sup>David Michael Riban, "An Investigation of the Relationship...", p. 4845-A.

<sup>4</sup>Paul Berndt Ackerson, "A Study of the Relationship...", p. 44-A.

<sup>5</sup>อาทิตย์ เหล่าวานิชวัฒนา, "คณิตศาสตร์เบื้องต้นที่...", หน้า 33.

แสดงว่าความสามารถในการตีความหมายจากกราฟมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์มากพอสมควร ที่เป็นเช่นนี้คงเป็นเพราะว่า ในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์หลักสูตร สสวท. ในปัจจุบัน เป็นการสอนที่ไม่ได้ต้องการให้นักเรียนได้รู้แต่เฉพาะเนื้อหาข้อเท็จจริงเท่านั้น แต่ต้องการให้นักเรียนมีความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ด้วย ดังนั้นในการเรียนวิชาฟิสิกส์จึงมีการทดลองมาก และในการทดลองนักเรียนต้องทำการบันทึกข้อมูล นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ ซึ่งนักเรียนต้องเขียนกราฟ ตีความหมายจากกราฟหรือข้อมูล แล้วจึงสรุปออกมาเป็นกฎเกณฑ์ทางฟิสิกส์ ดังนั้นนักเรียนที่เก่งฟิสิกส์จึงมีแนวโน้มที่จะมีความสามารถในการตีความหมายจากกราฟสูงด้วย และในทางตรงกันข้ามนักเรียนที่ไม่เก่งฟิสิกส์ก็จะมี ความสามารถในการตีความหมายจากกราฟต่ำซึ่งผลงานวิจัยนี้ตรงกับงานวิจัยของ โรเบิร์ตสัน (Robertson) พบว่านักเรียนที่เรียนฟิสิกส์เบื้องต้น ทำการสร้างกราฟและแปลความหมายจากข้อมูลได้ดีกว่านักเรียนวิทยาศาสตร์ทั่วไป<sup>1</sup> งานวิจัยของ วิภา ภัทรมัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการตีความหมายจากข้อมูลหรือกราฟ<sup>2</sup>

และผลจากการวิจัยพบว่าค่า สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์กับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์มีค่าเป็นบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้ง 3 กลุ่มโรงเรียน แต่มีค่าต่ำกว่าความสามารถในการคำนวณ และความสามารถในการตีความหมายจากกราฟ ที่เป็นเช่นนี้คงเป็นเพราะในการเรียนวิชาฟิสิกส์จำเป็นต้องดูภาพสถานการณ์ต่างๆ ที่เป็นจริงตามธรรมชาติ คือ สามมิติ และงานวิจัยนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ซีเกล (Segel)<sup>3</sup> และสามารถ วีระสัมฤทธิ์<sup>4</sup> ที่พบว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

2. ตัวแปรทั้ง 5 ตัว คือ ความสามารถในการคิดคำนวณ ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถในการตีความหมายจากกราฟ ทักษะคณิตที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะคณิตที่มีต่อวิชาฟิสิกส์ สามารถรวมกันทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

<sup>1</sup>Harold Frederick Robertson, "A Study of the...", p. 1542

<sup>2</sup>วิภา ภัทรมัย, "สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับ...", หน้า 63-65.

<sup>3</sup>David Segel, "The Validity of a Multiple Test...", pp. 695-705.

<sup>4</sup>สามารถ วีระสัมฤทธิ์, "สมรรถภาพสมองบางประการ...", หน้า 65.

ระดับ 0.01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า แบบทดสอบที่นำมาใช้เป็นตัวแปรมีความสัมพันธ์กับวิชาฟิสิกส์ทุกตัวแปร และในการเรียนวิชาฟิสิกส์ให้ได้ผลสัมฤทธิ์ดีนั้น จำเป็นจะต้องมีความสามารถต่าง ๆ เหล่านี้ ตลอดจนถึงมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์และวิชาฟิสิกส์ด้วย

3. ผลจากการค้นหาตัวทำนายที่ดีในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ปรากฏว่า ในกลุ่มโรงเรียนทั้ง 3 กลุ่ม ไม่จำเป็นต้องใช้คะแนนจากตัวแปรทั้ง 5 ทำนาย ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 และสมการทำนายทั้ง 3 กลุ่มโรงเรียนนี้ มีตัวแปรที่สำคัญ 2 ตัวแปรที่มีอยู่ในสมการทั้ง 3 คือ ความสามารถในการคิดคำนวณ และความสามารถในการตีความหมายจากกราฟ ความสามารถทั้งสองอย่างนี้มีความสัมพันธ์ต่อวิชาฟิสิกส์มากและมีเปอร์เซ็นต์ส่งผลในการทำนายสูง และพบว่าตัวแปรที่ส่งผลในการทำนายที่มีอยู่ในสมการทำนายของกลุ่มรวมและกลุ่มโรงเรียนราษฎร์ คือ ทัศนคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และตัวแปรที่พบเพิ่มเติมในสมการทำนายของกลุ่มโรงเรียนราษฎร์ คือ มติสัมพันธ์ แต่มีเปอร์เซ็นต์ส่งผลต่ำสุดของตัวทำนายที่ดีซึ่งตรงกับผลการวิจัยของ วิภา ภัทรมัย ที่พบว่า ความสามารถด้านมติสัมพันธ์สามารถเป็นตัวทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ได้ แต่หลังจากลดตัวทำนายลงแล้ว คะแนนจากแบบทดสอบมติสัมพันธ์ไม่มีอำนาจในการทำนาย<sup>1</sup> ซึ่งยังสอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ คือ ความสามารถด้านมติสัมพันธ์มีอำนาจในการทำนายต่ำสุด เมื่อเทียบกับความสามารถในการคำนวณและความสามารถในการตีความหมายจากกราฟ

เมื่อพิจารณาถึงเปอร์เซ็นต์ที่ส่งผลในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของสมการที่ลดตัวทำนายลงแล้ว ปรากฏว่าอยู่ในระดับปานกลาง คือ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.0356 ถึง 0.4133 เหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่า ความสำเร็จในการเรียนวิชาฟิสิกส์นั้นต้องอาศัยสมรรถภาพสมองด้านอื่นที่นอกเหนือจากผู้วิจัยนำมาใช้เป็นตัวทำนายก็ได้ เช่น ความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านเหตุผล ความสามารถด้านความจำ ความสามารถด้านการรับรู้ เป็นต้น หรือองค์ประกอบอื่น ๆ ที่นอกเหนือจากทางด้านสติปัญญาและทัศนคติ เช่น

<sup>1</sup>วิภา ภัทรมัย, "สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับ...", หน้า 63 - 65

การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน คุณภาพการสอนของครู แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ แต่อย่างไรก็ตามความสามารถในการคำนวณ ความสามารถในการตีความหมายจากกราฟ และทัศนคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีอยู่ในสมการทำนายมีอำนาจในการทำนายสูงพอควร

### ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคำนวณ ความสามารถในการตีความหมายจากกราฟ และทัศนคติที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีอิทธิพลในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ดังนั้นครูจึงควรใช้แบบทดสอบเหล่านี้เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งช่วยในการแนะแนวเลือกเรียนสาขาวิชาฟิสิกส์ เพื่อป้องกันการสูญเปล่าทางการศึกษา เพราะการสอบตกซ้ำชั้นออกกลางคัน ทำให้เสียกำลังใจในการเรียน ควรมีการประชาสัมพันธ์ ให้ข่าวสารแก่ผู้ปกครองและเด็กให้รู้จักการเลือกเรียนในทางที่ถูกต้อง เหมาะสมกับความถนัดความสามารถของนักเรียนเอง ไม่ควรเลือกเรียนตามเพื่อน ๆ หรือตามความคาดหวังของผู้ปกครองที่ไม่ได้คำนึงถึงความสามารถของนักเรียน

2. ในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ ครูควรคำนึงถึง ความสามารถด้านการคำนวณและความสามารถในการตีความหมายจากกราฟของนักเรียนด้วย ถ้าครูเห็นว่าเด็กคนใดมีความสามารถด้านนี้ต่ำ ก็ควรให้การช่วยเหลือปรับปรุงแก้ไขส่งเสริมให้มีความสามารถด้านนี้สูงขึ้น เพื่อจะได้เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาฟิสิกส์ได้ดีขึ้น

3. ทางด้านผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการทำหลักสูตร ควรที่จะจัดเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ให้มีความสัมพันธ์กับวิชาคณิตศาสตร์ ในการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์บางครั้งครูผู้สอนฟิสิกส์ต้องสอนคณิตศาสตร์ก่อนเพราะเด็กต้องมีพื้นฐานความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์ด้านนั้นก่อน เพื่อเป็นพื้นฐานในการเรียนฟิสิกส์ได้ ทำให้เป็นการเสียเวลาและเกิดความซ้ำซ้อนในการสอน ซึ่งเนื้อหาวิชาฟิสิกส์ที่สอนก็ได้น้อยลงด้วย



## ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัย

1. ควรทำการวิจัยที่ใช้ตัวแปรนอกเหนือจากที่ผู้วิจัยทำอยู่ เช่น ตัวแปรทางด้าน เศรษฐกิจ ความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นิสัยในการเรียน แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ อธิติพลทางบ้าน อธิติพลทางโรงเรียนต่าง ๆ ตลอดจนใช้เครื่องมือประเภทอื่น ๆ ช่วยในการวิจัย เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกตพฤติกรรม การศึกษาเป็นรายบุคคล เป็นต้น
2. ควรทำการวิจัยที่ทำนายผลสัมฤทธิ์วิชาอื่น ๆ ตลอดจนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านวิชาชีพต่าง ๆ ด้วย เพื่อจะได้ใช้ในการแนะแนวได้กว้างขวางยิ่งขึ้น
3. จากงานวิจัยที่ได้แยกสมการทำนายเป็นกลุ่มโรงเรียนราษฎร์และรัฐบาลเท่านั้น ควรจะมีการทำวิจัยแยกเป็นกลุ่มนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง และเปรียบเทียบหาความแตกต่างทางด้านเพศว่ามีผลต่อการเรียนทางด้านนั้นมากน้อยเพียงไร และควรจะมีการทำวิจัยกับนักเรียนที่อยู่ในสภาพโรงเรียนที่แตกต่างกัน เช่น โรงเรียนในกรุงเทพฯ โรงเรียนในต่างจังหวัด โรงเรียนในตัวเมือง โรงเรียนในชนบท
4. ควรสร้างข้อสอบความถนัดทางการเรียนหลาย ๆ ด้าน เพื่อที่จะใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบช่วยในการจัดกลุ่มแบบทดสอบแต่ละด้าน และทำการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อจะได้ข้อสอบที่ดีเป็นมาตรฐานในการแนะแนวอย่างมีประสิทธิภาพ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย