

บทที่ 1

บทนำ



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การพัฒนาประเทศไทยให้เจริญก้าวหน้า ประชากรมีความอยู่ดีกินดี เป็นเป้าหมายอันสูงสุดของแต่ละประเทศ ซึ่งต่างก็พยายามดำเนินนโยบายและหาวิธีการต่าง ๆ ที่จะให้บรรลุถึงเป้าหมายนั้น ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ และเกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์เป็นอย่างมาก จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์ช่วยให้เราสะดวกสบายและมีความสุข ปรับปรุงคุณภาพชีวิตให้อยู่ดีกินดี ความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ของประชาชนจึงเป็นส่วนประกอบสำคัญอันหนึ่งในการพัฒนาชีวิตสังคมและประเทศชาติ การที่จะใช้วิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศได้นั้นต้องเริ่มจากการพัฒนาประชากรให้มีประสิทธิภาพ โดยเริ่มจากการพัฒนาการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน เป็นอย่างใด การสอนวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพในโรงเรียนจึงเป็นเรื่องสำคัญขั้นพื้นฐานของประชากร การที่จะพัฒนาความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ ประเทศไทยก็ได้ให้ความสำคัญเป็นอันมาก เช่น กำหนดนโยบายการพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ปี 2515 - 2519 ว่าให้ส่งเสริมการศึกษา และการวิจัยในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี¹ มีการจัดตั้งสภาวิจัยแห่งชาติ การจัดตั้งคณะต่าง ๆ ด้านวิทยาศาสตร์ในมหาวิทยาลัยเพิ่มขึ้น และที่สำคัญ คือ การจัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขึ้นในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ

¹กระทรวงศึกษาธิการ, แผนพัฒนาการศึกษา ฉบับที่ 3 2515-2519, (พระนคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2514), หน้า 45.

ตามประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 42 ลงวันที่ 16 มกราคม 2515 โดยมีวัตถุประสงค์ในการจัดตั้ง 3 ประการ คือ

1. ปรับปรุงหลักสูตร สำหรับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีในทุกระดับการศึกษา
2. ส่งเสริมวิธีการสอน และการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี สำหรับสถานศึกษาชั้นในประเทศไทย
3. ส่งเสริมให้มีความสัมพันธ์อันจะก่อให้เกิดประโยชน์ร่วมกันระหว่างสถาบันต่าง ๆ ทั้งภายในและภายนอกประเทศ เพื่อที่จะได้ผู้ชำนาญและผู้มีประสบการณ์มาช่วยในการปรับปรุงหลักสูตร¹

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังได้วางแนวทางเกี่ยวกับความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีขั้นพื้นฐานของวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญในวิชาวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เกิดความเข้าใจในลักษณะขอบเขต และวงจำกัดของวิชาวิทยาศาสตร์ การศึกษาค้นคว้า และวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีการตั้งสมมติฐาน หรือสร้างแบบจำลองโดยอาศัยความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากการค้นคว้าและทดลอง รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ และวิจารณ์อย่างสมมติฐาน หรือแบบจำลองนั้น ๆ อาจนำมาปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือยกเลิกเมื่อมีผลการทดลองใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น กฎ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ของวิทยาศาสตร์ไม่ใช่ความจริงที่ตายตัวเสมอไป แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้
3. เพื่อให้เกิดทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์หมายถึงความคิดที่จะหาหลักฐานมาประกอบการพิจารณาคำกล่าวอ้าง การที่จะคิดตัดสินใจในเรื่องใด ๆ ควรจะมีหลักฐาน สนับสนุนหนักแน่นพอ

¹สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, "รายงานการดำเนินงานของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 (ตุลาคม 2517): 1-5.

4. เพื่อให้เกิดทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ทักษะที่สำคัญ หมายถึง ทักษะในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ การสังเกต การจัดประเภท การพิจารณาเค้าโครง ความสัมพันธ์ ตลอดจนวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ รวบรวม และรายงานผลอย่างมีประสิทธิภาพ

5. เพื่อให้เกิดความเข้าใจถึงอิทธิพลของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อมวลมนุษย์และสภาพแวดล้อม การค้นคว้าต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ได้นำไปสู่ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีอันมีคุณค่ายิ่งต่อความผาสุกและอารยธรรมของมนุษย์ แต่เทคโนโลยีก็ได้ทำให้เกิดปัญหาต่าง ๆ เช่น ปัญหาเรื่องสิ่งปฏิกูล เรื่องปริมาณของพลโลก รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงนิเวศน์วิทยาและวัฒนธรรม¹

เมื่อพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จะเห็นได้ว่าได้ปรับปรุงวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ซึ่งมีวิชา ชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ และวิทยาศาสตร์กายภาพ แนวการสอนตามหลักสูตรใหม่นี้มุ่งที่จะให้นักเรียนเป็นคนช่างคิด และหาเหตุผลเพื่อตอบปัญหาต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง โดยการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้² เจ อาร์ โอเค (J.R.Okey) ได้กล่าวว่า จุดมุ่งหมายหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากความจริงที่ได้เรียนมาเป็นสิ่งที่มีค่าสูง โดยนักเรียนสามารถจะเข้าใจและจัดกระทำกับความรู้ที่ได้รับหลังจากจบโรงเรียนแล้ว³ อาร์ เอ็ม กาย (R.M. Gagne) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบ

¹นิตา สะเพียรชัย, "ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์," ข่าวสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5 (กรกฎาคม 2520) : 6 - 7.

²นิตา สะเพียรชัย, "การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์," วิทยาศาสตร์ 29 (มกราคม 2518) : 21.

³J.R.Okey, "Goals for the High School Science Curriculum," Bulletin of National Association of Secondary School Principals (1972): 57 - 68.

รวมของการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ในขณะเดียวกันก็สามารถนำไปใช้ในวิชาอื่นอย่างกว้างขวาง¹

จากคำกล่าวข้างต้นจะมองเห็นได้ว่า การเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามหลักสูตรใหม่นี้ ได้เน้นให้นักเรียนทดลองกับมือตนเอง เพื่อให้มีทักษะทางวิทยาศาสตร์ คือ รู้จักสังเกต ชักถามปัญหา คิด รวบรวมเหตุผลแล้วสรุปหาความสำคัญ และความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติ รวมทั้งความแปรต่าง ๆ เพื่อค้นหาหลัก หรือเกณฑ์ของปัญหานั้นแล้วทดลองดูว่าหลักหรือกฎเกณฑ์นั้นคืออะไร

ลีปปนนท์ เกตุทัต ได้กล่าวไว้ว่า วิทยาศาสตร์ทั้งหมด หรือแต่ละแขนงเล็กๆแยกตามความสนใจของผู้คนว่า อาศัยรากฐานเดียวกันทั้งสิ้น คือ การสังเกต การตั้งสมมติฐาน โดยใช้หลักปรัชญาและตรรกวิทยา พยายามสังเกต และจัดออกมาเป็นปริมาณ เป็นตัวเลข เพื่อความแม่นยำต่ออาศัยหลักทางคณิตศาสตร์ ถ้าจะเปรียบวิทยาศาสตร์เสมือนต้นไม้ใหญ่ รากแก้วสำคัญ 3 ราก คือ ปรัชญา ตรรกวิทยา และคณิตศาสตร์² ซึ่งหมายความว่า ผู้ที่จะเป็นนักวิทยาศาสตร์ได้คั้นนั้น ต้องมีพื้นฐานคานปรัชญา ตรรกวิทยา และคณิตศาสตร์นั่นเอง

เจมส์ ที โรบินสัน (James T. Robinson) ได้กล่าวถึงโครงสร้างตามธรรมชาติของการคิดแบบวิทยาศาสตร์ว่า ภายในโครงสร้างของวิทยาศาสตร์จะมีการให้เหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยสานสัมพันธ์กัน³ ดังนั้น การพัฒนาการศึกษาจึงควรแก้ไขปัญหาค้ำ

¹R.M.Gagne, Psychological Issue in Science-A Process Approach in the Psychological Bases of Science - A Process Approach (Washington D.C.: American Association for the Advancement of Science, 1965), pp.1 - 8.

²ลีปปนนท์ เกตุทัต, "บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาการศึกษา," (เอกสารประกอบการสัมมนาการวางแผนระดับชาติตอนที่ 1 สำนักงานสภาการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี), [ม.ป.ป.]. หน้า 253.

³James T. Robinson, The Nature of Science and Teaching, (Belmont, California: Wedsworth Publishing Co., 1969), p.128.

การฝึกหัดให้เด็กรู้จักคิดด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นการคิดหาเหตุผลนั่นเอง¹

ดังนั้น จะเห็นได้ว่า การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันนี้แตกต่างไปจากเดิม เพราะทัศนะสมัยใหม่นี้ถือว่า วิทยาศาสตร์เป็นทั้งเนื้อหาวิชาของวิทยาศาสตร์เองและเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ด้วย² สิ่งที่สำคัญในการศึกษาทางวิทยาศาสตร์ก็คือ ความเข้าใจในข้อสรุป หรือหลักการของวิทยาศาสตร์ ทักษะในการใช้เครื่องมือ ทักษะในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทักษะในการคิดอย่างมีเหตุผล ตลอดจนทักษะในการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์³ และการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลายตามหลักสูตรใหม่ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นได้กล่าวแล้วว่า มุ่งให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิดหาเหตุผล เพื่อตอบปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนต้องทำการทดลองเพื่อรวบรวมข้อมูล แล้วนำไปสู่ข้อสรุป อันเป็นแนวทางที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ⁴ เมื่อเป็นเช่นนี้ทำให้เห็นว่า นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในปัจจุบันที่ศึกษาวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์น่าจะต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์อย่างแน่นอน ด้วยเหตุผลดังกล่าว ทำให้ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่า ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์นั้นมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ เพียงใด

¹ ระวี ภาวิไล และคณะ, รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 2, (พระนคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2512), หน้า 5.

² ธีระชัย ปุระโษติ, "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่," วิทยาศาสตร์ 28 (สิงหาคม 2517) : 42.

³ เรื่องเดียวกัน, หน้า 43.

⁴ นิตา สะเพียรชัย, "คำชี้แจง" ในคู่มือการสอนวิทยาศาสตร์, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2518).

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

2. เพื่อหาสมการถดถอยพหุคูณของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

สมมติฐานของการวิจัย

1. คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก และคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถใช้พยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายและหญิงที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โปรแกรมวิทยาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2524 จากโรงเรียน 5 โรงเรียน รวม 192 คน ซึ่งสุ่มจากโรงเรียนรัฐบาลสังกัดกรมสามัญศึกษา ในเขตการศึกษา 1

2. ตัวแปรที่ข้องการศึกษาได้แก่

2.1 ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกซึ่ง วิจัย จาขณอม และคำวินิจฉัยปริปัญญาได้พัฒนาขึ้น

2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พัฒนาขึ้น

2.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ในค่านสติปัญญา (Cognitive Domain)

3. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยนี้
ครอบคลุม บทเรียนบทที่ 1 – 5 ของแบบเรียนวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

- 1. ผลการวิจัย จะเป็นประโยชน์ในแนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น
- 2. เป็นแนวทางแก่ครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่อง การเลือก
วิธีการสอน อุปกรณ์ และการแนะแนวทางการเรียนแก่นักเรียนให้เหมาะสม
- 3. เป็นแนวทางในการค้นคว้าวิจัยเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ข้อกวดงเบืองตน

- 1. ความสามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
และผลสัมฤทธิ์วิชาฟิสิกส์ สามารถวัดออกมาเป็นปริมาณหรือตัวเลขได้ควย แบบทดสอบวัดความ
สามารถในการศึกษาเหตุผลเชิงตรรก แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบ
ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ตามลำดับ
- 2. นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างประชากร ทำแบบทดสอบควยความเต็มใจ เต็มความ
สามารถ
- 3. การตอบแบบสอบถามของกลุ่มตัวอย่างประชากรในวันและเวลาที่ต่างกันไม่มี
ความแตกต่างกัน
- 4. ตัวแปรต่างๆที่ไม่มีผลต่อการวิจัยนี้ เช่น สภาพห้องสอบ ระดับสติปัญญา พื้นฐาน
ทางเศรษฐกิจ วิธีการสอนของครู และองค์ประกอบอื่น ๆ ทางจิตวิทยา ของนักเรียน ในกลุ่ม
ตัวอย่างประชากร

ความจำกัดของการวิจัย

ผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมตัวแปร ซึ่งอาจมีผลต่อการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ตัวแปรเหล่านั้นได้แก่ ฐานะทางเศรษฐกิจ สภาพแวดล้อมของโรงเรียนและวิธีการสอน การอบรมเลี้ยงดูเป็นต้น

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก หมายถึง ความสามารถของบุคคลที่จะตอบคำถามจากแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก ซึ่งแบ่งออกเป็น ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก แบบนิรนัยเป็นความสามารถในการสรุปผลจากประโยคอ้างโดยผลสรุปนั้นจำเป็นต้องสมเหตุสมผล ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ วิรัช จาบทนอม เป็นผู้พัฒนาขึ้น ส่วนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรก แบบอุปนัย เป็นความสามารถในการสรุปจากข้อเท็จจริงย่อย ๆ แลหากมีหรือหลักทั่วไปที่รวมส่วนย่อยเหล่านั้นเข้ามาไว้ หรือเป็นการคิดหาเหตุผลจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ คำนิง ภูริปริชญ์ พัฒนาขึ้น

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการค้นคว้าวิจัย และแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงความสามารถในการคิดและเสาะแสวงหาความรู้ เป็นแบบทดสอบที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสร้างขึ้น ประกอบด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ทักษะ ดังต่อไปนี้

- 2.1 การจัดการกระทำข้อมูล
- 2.2 การแปลความหมายของข้อมูลและการสรุป
- 2.3 การสร้างสมมติฐาน
- 2.4 การออกแบบการทดลองและดำเนินการทดลอง
- 2.5 การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนวิชาฟิสิกส์ โดยวัดได้จากความสามารถในการตอบแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนในชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5 ปีการศึกษา 2524 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 1



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย