



## บทที่ 2

### วาระแนวคิดที่เกี่ยวข้อง

วาระแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจลักษณะของ  
ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตั้งคำถามตามแนวคิดแบบสืบสอบกับผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งนำเสนอในบทนี้ มีหัวข้อดังต่อไปนี้  
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์  
ความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์  
ประเภทของคำถาม  
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่ได้รับความสนใจมากในวงการมาโดยตลอด มี  
นักจิตวิทยาการศึกษาหลายท่านได้พยายามศึกษาองค์ประกอบส่งผลต่อสัมฤทธิ์ทางการเรียน เช่น  
ฮาริกเฮท และ นิวการ์เทิน(Harvighurst and Neugarten 1969:159) ได้ศึกษาถึงองค์  
ประกอบที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสรุปไว้ว่าองค์ประกอบดังกล่าวมีอยู่ 4 ประการคือ

1. ความสามารถที่ติดตัวมาแต่กำเนิด(Inborn Ability)
2. ชีวิตและการอบรมในครอบครัว(Family life and Family Training)
3. ประสิทธิภาพของโรงเรียน(Quality of the Schooling)
4. ความเข้าใจเกี่ยวกับตนเองหรือความมุ่งหวังในอนาคต(Self Concept or Aspiration Level)

อเล็กซานเดอร์ และ ซิมมอนส์(Alexander and Simmons 1973:3-4) ได้กล่าว  
ถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรูปของสมการไว้ดังนี้

$$A_{1c} = g [ F_{1c} , S_{1c} , P_{1c} , O_{1c} , I_{1c} , U ]$$

เมื่อ  $A_{1c}$  คือ เวกเตอร์ที่อาจวัดได้ในรูปของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือ

ความสามารถในการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้ (Social Competence) ความเป็นพลเมืองดี ความรับผิดชอบ การตัดสินใจด้วยตัวเอง ความเชื่อมั่นในตัวเอง หรือความคิดสร้างสรรค์ ฯลฯ สำหรับนักเรียนแต่ละคนในเวลาที่กำหนด

ส่วนองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ เวกเตอร์  $A_{1,t}$  นั้น ได้แก่  $F_{1,t}$  คือ เวกเตอร์ของลักษณะส่วนบุคคลและภูมิหลังทางเศรษฐกิจและสังคมของนักเรียนที่สะสมไว้ในเวลา  $t$

$S_{1,t}$  คือ เวกเตอร์ที่เกี่ยวกับโรงเรียนของนักเรียนคนที่ 1 ได้รับในเวลา  $t$

$P_{1,t}$  คือ เวกเตอร์ของกลุ่มเพื่อนในวัยใกล้เคียงกัน (Peer Group) ของนักเรียนที่สะสมไว้ในเวลา  $t$

$O_{1,t}$  คือ เวกเตอร์ของอิทธิพลภายนอกอื่น ๆ ของนักเรียนคนที่  $i$  ในเวลา  $t$

$I_{1,t}$  คือ เวกเตอร์ของคุณสมบัติที่ติดตัวมาแต่กำเนิด เช่น ความเป็นปัญญาของนักเรียนคนที่  $i$  ในเวลา  $t$

$U$  คือ ความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น หมายถึง ส่วนที่ไม่สามารถอธิบายได้

บลูม (Bloom 1967:167-176) ได้กล่าวถึงตัวแปรที่มีอิทธิพลต่อระดับของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมี 3 ตัวแปร ตัวแปรแรก คือ พฤติกรรมด้านความรู้ความคิด (Cognitive Entry Behavior) หมายถึงความสามารถทั้งหลายของผู้เรียนซึ่งประกอบด้วย ความถนัดและพื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน ตัวแปรที่สองคือ ลักษณะทางด้านจิตนิสัย (Affective Entry Characteristics) หมายถึง สภาพการณ์หรือแรงจูงใจที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อื่นใหม่ ได้แก่ ความสนใจและทัศนคติที่มีต่อเนื้อหาวิชาเรียน โรงเรียนและระบบการเรียน ความคิดเห็นเกี่ยวกับตนเองและลักษณะบุคคลิกภาพ ซึ่งคุณลักษณะต่างๆทางด้านจิตนิสัยนี้บางอย่างอาจเปลี่ยนแปลงได้ บางอย่างอาจอยู่ ส่วนตัวแปรสุดท้ายได้แก่ คุณภาพของการสอน (Quality of Instruction) ซึ่งได้แก่ การได้รับคำแนะนำ การมีส่วนร่วมในการเรียนการสอน การเสริมแรงจากครู การแก้ไขข้อผิดพลาดและรู้ว่าผลงานตนเองกระทำ ได้ถูกต้องหรือไม่ (Feedback)

## ความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ได้มีผู้ให้นิยามที่เกี่ยวข้องกับความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ (scientific literacy) ดังนี้

อีแวนส์ (Evans 1970:80-81) ได้ให้ลักษณะของบุคคลที่มีความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ดังต่อไปนี้

1. มองวิทยาศาสตร์อย่างเป็นทั้งผลิตภัณฑ์ กระบวนการและความพยายามของมนุษย์ และทราบว่าผลิตภัณฑ์ของวิทยาศาสตร์ที่เป็นความรู้ ประกอบด้วยสิ่งที่ได้จากการสังเกต ไปจนถึง มโนทัศน์ต่างๆ

2. ทราบว่าวิทยาศาสตร์เป็นทั้งสิ่งคงที่แน่นอน และเป็นสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

3. เข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขณะเดียวกันก็มองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งทั้งสองนี้ด้วย

4. เข้าใจถึงผลของสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อสังคม คณะกรรมการหลักสูตรของสมาคมครูสอนวิทยาศาสตร์แห่งชาติของสหรัฐอเมริกา (The National Science Teacher Association ย่อว่า NSTA) (1971:47-48) ได้กำหนดลักษณะบุคคลที่มีความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. สามารถใช้มโนทัศน์ ทักษะกระบวนการและค่านิยมทางวิทยาศาสตร์ในการตัดสินใจปัญหาต่างๆที่เกี่ยวกับบุคคลอื่นและสังคมได้

2. เข้าใจว่าความรู้วิทยาศาสตร์นั้น ขึ้นอยู่กับวิธีการเสาะแสวงหาความรู้และทฤษฎีต่างๆ

3. สามารถแยกความแตกต่างระหว่างหลักฐานระหว่างหลักฐานทางวิทยาศาสตร์และความคิดเห็นได้

4. สามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงและทฤษฎีได้

5. ตระหนักถึงขีดจำกัดและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในส่วนที่เกี่ยวข้องกับมนุษย์

6. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและแง่ต่างๆของสังคมรวมทั้งการพัฒนาการทางสังคมและเศรษฐกิจ

7. ตระหนักว่ามนุษย์เป็นผู้สร้างวิทยาศาสตร์ขึ้นและเข้าใจว่า ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีข้อมูลที่เหมาะสม

ไชวอลเตอร์และคณะ (Showalter and colleagues 1974: 1-8) ได้ขยายมิติต่างๆของลักษณะผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ให้ละเอียดลงไปอีก แต่ในที่นี้จะกล่าวเฉพาะมิติที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย คือ ความเข้าใจธรรมชาติความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ไชวอลเตอร์และคณะได้แยกองค์ประกอบต่างๆซึ่งถือว่าเป็นตัวแทนของธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. เป็นความจริงชั่วคราว(tentative) กล่าวคือ ความรู้วิทยาศาสตร์จะต้องเปลี่ยนไปเรื่อยๆ เพราะฉะนั้นจึงไม่มีอะไรเป็นอมตะสำหรับวิทยาศาสตร์
2. เป็นสาธารณะ(public) กล่าวคือ เนื่องจากวิทยาศาสตร์อาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตซึ่งเป็นสิ่งที่ใครๆก็สังเกตได้ บุคคลที่พบกับสถานการณ์คล้ายกันก็ควรจะได้ข้อสรุปคล้ายกัน
3. ทำให้เกิดขึ้นใหม่ได้(replicate) กล่าวคือ ผลที่ได้จากการทดลองครั้งหนึ่งๆนั้นสามารถทำให้เกิดขึ้นใหม่ได้ภายใต้สภาวะคล้ายกัน แม้ว่าเวลาและสถานที่จะเปลี่ยนไป
4. เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับมนุษยชาติ(humanistic) กล่าวคือ วิทยาศาสตร์เป็นผลของความพยายามมนุษย์ที่จะทำความเข้าใจ หรือหาแบบแผนของธรรมชาติ และตัวความรู้เองนั้นถูกทำให้เป็นระเบียบโดยองค์ประกอบต่างๆ อันเป็นผลของวัฒนธรรมที่เปลี่ยนแปลงมาเรื่อยๆ
5. เป็นเรื่องของโอกาสที่จะเป็นไปได้ (probabilistic) เรื่องนี้ตรงข้ามกับความเป็นอมตะ
6. เป็นสิ่งที่สืบเนื่องมาจากอดีต(historic) กล่าวคือ ความรู้ในอดีตเป็นพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ใหม่ๆในอนาคต
7. มีลักษณะเฉพาะตัว(unique) กล่าวคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ได้จากวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นผลของความพยายามของมนุษย์ และในขณะเดียวกันก็แตกต่างไปจากความรู้และวิธีการในสาขาอื่นๆ

8. มีลักษณะเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน(holistic) กล่าวคือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากความรู้เฉพาะสาขานั้นจะช่วยเสริมสร้างขอบข่ายของมโนทัศน์อันเดียวกัน

9. เป็นสิ่งที่ได้จากการสังเกตหรือทดลอง(empirical) กล่าวคือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่ได้จากการสังเกต หรือการทดลอง เป็นข้อมูลเชิงประจักษ์

10. มีความรู้และประสบการณ์มากพอที่จะเข้าใจและซาบซึ้งกับผลงานของนักวิทยาศาสตร์

ส่วนนักการศึกษาของไทยที่ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะและขอบเขตของลักษณะความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีดังต่อไปนี้

มังกร สุขทองดี(2526:26) กล่าวไว้และสรุปได้ว่า ความรู้ใดที่เกิดจากกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ จะต้องเป็นสิ่งที่

1. ทดสอบได้(Testability)
2. มีความเชื่อถือได้(Reliability)
3. มีคำจำกัดความและความเที่ยงตรงแน่นอน(Definition and Precision)
4. มีระบบโครงสร้างที่แน่นอน(Systematic Structure)
5. มีความสามารถทำความเข้าใจได้(Comprehensiveness)

พิทักษ์ รัชพลเดช(2513:70) ได้กล่าวไว้ในแนวนโยบายการฝึกหัดครูคนหนึ่ง และสรุปได้ดังนี้ว่า ให้นักศึกษาการฝึกหัดครูมี Scientific Literacy สามารถอ่าน ฟัง พูดหรืออภิปรายเรื่องวิทยาศาสตร์ได้ด้วยความสนใจและพอใจ

นิตา สะเพียรชัย(2520:5) กล่าวไว้และสรุปได้ดังนี้ว่า

1. วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ว่าด้วยวิธีเสาะแสวงหาความรู้
2. วิธีการเสาะแสวงหาความรู้นี้นำมาซึ่งความรู้ใหม่และการขยายขอบเขตของความรู้นำมาซึ่งหลักเกณฑ์และเกิดเป็นโครงสร้างที่มองเห็นความสัมพันธ์ของความรู้
3. ความรู้ที่ครอบคลุมสิ่งแวดล้อม และทำให้มีการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์กับสิ่งแวดล้อม ฉะนั้นวิทยาศาสตร์จึงเป็นแรงผลักดันทางสังคม หรืออิทธิพลทางสังคมและเป็นส่วนสำคัญของวัฒนธรรม

### ประเภทของคำถาม

ในการจัดประเภทของคำถามนั้น ได้มีผู้จัดแบ่งประเภทของคำถามไว้หลายระบบด้วยกัน ดังต่อไปนี้

แซนเดอร์ (Sanders 1971) แบ่งระดับคำถามออกเป็น 7 ประเภทเรียงจากระดับต่ำ ไปสูงดังต่อไปนี้

1. ความจำ เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้เรียนระลึกถึงข้อมูลต่างๆ
2. การแปลความ เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้เรียนสื่อความหมายหรืออธิบายแนวคิดบางประการ
3. การตีความ เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้เรียนหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริง คำนิยาม คำนิยม และทักษะต่างๆ
4. การนำไปใช้ เป็นคำถามเกี่ยวกับปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงของผู้เรียน การแก้ปัญหาประเภทนี้จำเป็นต้องใช้แนวความคิดหลายๆอย่างประกอบกัน
5. การวิเคราะห์ เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้เรียนแยกแยะหางองค์ประกอบที่สำคัญ หรือวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ของสาขานั้นๆ
6. การสังเคราะห์ เป็นคำถามที่ต้องการให้ผู้เรียนมีจินตนาการ หรือเกิดความคิดในทางสร้างสรรค์ต่างๆ
7. การประเมินค่า เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนตั้งเกณฑ์มาตรฐานหรือคำนิยมที่เหมาะสมในการตัดสินปัญหาต่างๆ

บลอสเซอร์ (Blosser 1975) ได้เสนอเกณฑ์จำแนกประเภทคำถามดังสรุปได้ดังนี้

1. การจัดการ จุดมุ่งหมายเพื่อให้การปฏิบัติการต่างๆ ในชั้นเรียนมีการเปลี่ยนแปลง
2. การอธิบาย จุดมุ่งหมายเพื่อนำบางจุดหรือเพื่อที่จะเสริมแนวคิดหรือคำพูดของผู้เรียน
3. คำถามปิด จุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความรู้ในเนื้อหาวิชาที่ผู้เรียนได้เรียนแล้วหรือเพื่อให้ผู้เรียนได้คิดในบางสิ่งบางอย่างที่ผู้เรียนมองข้ามไป

4. คำถามเปิด จุดมุ่งหมายเพื่อเป็นการส่งเสริมให้มีการอภิปรายหรือปฏิสัมพันธ์ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด หรือเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตั้งสมมุติฐานอย่างอิสระ ฯลฯ  
 ชุคแมน (Suchman 1966:56) ได้แบ่งคำถามของนักเรียนที่แสดงให้เห็นถึงกระบวนการคิดออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. การตรวจสอบ (Verification) เป็นคำถามที่ถามความจริง (Factual Question)
2. การทดลอง (Experimentation) เป็นคำถามที่ได้จากการตั้งสมมุติฐาน
3. ความจำเป็น (Necessity) เป็นคำถามที่ถามเพื่อให้ความมั่นใจว่าสถานการณ์ใดเป็นสิ่งจำเป็นต่อผลการทดลองที่จะเกิดขึ้น
4. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นคำถามที่พยายามกำหนดแนวความคิดหรือทฤษฎีเฉพาะที่เกี่ยวกับสาเหตุว่าเป็นจริงหรือไม่

สำหรับในประเทศไทย วิจารณ์ วิเชียรโชติ (2527:8) ได้จัดประเภทของคำถามตามขั้นตอนของการสืบสวนสอบสวน โดยแบ่งคำถามออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1. คำถามในขั้นสังเกต เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ปัญหา
2. คำถามในขั้นอธิบาย เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับหลักการและสมมุติฐานทั่วไป
3. คำถามในขั้นทำนาย เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับการคาดคะเน
4. คำถามในขั้นควบคุมและสร้างสรรค์ เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ใหม่ที่จะนำไปเป็นเกณฑ์ไปใช้ประยุกต์ให้เกิดประโยชน์ต่อชีวิตและสังคม

ต่อมา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) (2522:9) ได้จัดประเภทของคำถามในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยแบ่งคำถามออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. คำถามเพื่อการสังเกต
2. คำถามเพื่อการอธิบาย
3. คำถามเพื่อการสร้างสมมุติฐาน
4. คำถามเพื่อการออกแบบการทดลองและความคุมตัวแปร
5. คำถามเพื่อการนำไปใช้



## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ งานวิจัยในประเทศ

ทวีศักดิ์ จินดาบุรุษ (2524:44-64) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีจุดประสงค์เพื่อหาตัวแปรที่ใช้ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในเขตกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2522 จำนวน 243 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 กับตัวแปรที่ใช้เป็นตัวทำนายทั้ง 5 ได้แก่ ความสามารถในการคำนวณ ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถในการตีความหมายจากกราฟ ทศคณิตที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และทศคณิตที่มีต่อวิชาฟิสิกส์

เสริม ทศศรี (2522:24-26) ได้ทำการวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางวิทยาศาสตร์ได้ใช้แบบทดสอบ 12 ด้าน คือ ความสามารถในการสังเกต การจำแนก การวัด การอธิบาย การตั้งปัญหา การพยากรณ์ การตั้งสมมุติฐาน การทดลอง การตีความข้อมูล การสรุป การนำไปใช้ และการฝึกทักษะ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสงขลา ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า สามารถแบ่งความสามารถทางวิทยาศาสตร์ออกได้เป็น 3 องค์ประกอบคือ

1. องค์ประกอบด้านทักษะในการนำไปใช้ ซึ่งการตีความข้อมูลอยู่ในองค์ประกอบด้านนี้
2. องค์ประกอบด้านความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา
3. องค์ประกอบด้านความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการทดลอง

กันยา สุทธินิเทศก์ (2507:27-30) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และมัธยมศึกษาปีที่ 4 ชั้นละ 300 คน ผลการวิจัยพบว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เท่ากับ 0.38 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่า 0.57

ศิลาสิน มณีพันธ์ (2519:28-31) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชา



วิทยาศาสตร์และศึกษากการเปลี่ยนแปลงทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ เมื่อใช้บทเรียนแบบโปรแกรมกับการสอนปกติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จังหวัดภูเก็ต จำนวน 72 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 36 คน กลุ่มควบคุม 36 คน ผลการวิจัยปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนในกลุ่มทดลองมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่นักเรียนในกลุ่มควบคุมมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ไม่เปลี่ยนแปลง

### งานวิจัยในต่างประเทศ

แอกเดอร์สัน (Anderson 2509:44-A) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างวิชาคณิตศาสตร์กับวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนระดับมัธยมศึกษา เพื่อหาว่านักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์ นักเรียนที่เรียนวิชาเคมี และนักเรียนที่เรียนวิชาชีววิทยา จำเป็นต้องใช้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ช่วยมากหรือน้อยแตกต่างกันเพียงใด โดยใช้แบบทดสอบ SMSG คณิตศาสตร์ PSSC ฟิสิกส์, CBA เคมีและ BSCS ชีววิทยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับมัธยมศึกษาในสหรัฐอเมริกา 7 แห่ง ผลการวิจัยปรากฏว่า นักเรียนที่เรียนวิชาเคมีและนักเรียนที่เรียนวิชาชีววิทยาไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ และพบว่านักเรียนที่เรียนวิชาฟิสิกส์ จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยผลสัมฤทธิ์จากแบบทดสอบของ PSSC ฟิสิกส์ กับผลสัมฤทธิ์จากแบบทดสอบของ SMSG คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปี (Bae 2510:1131-1136) ได้ทำการศึกษาการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนหญิงเกรด 11 โดยใช้ตัวทำนายต่างๆกันดังนี้

1. คะแนนจากแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนวิชาเคมีของไอโอวา (Iowa Chemistry Aptitude Examination)
2. คะแนนจากแบบทดสอบ ดี เอ ที (D.A.T) ซึ่งเลือกใช้เฉพาะแบบสอบเหตุผลเชิงภาษา ความสามารถเชิงตัวเลข เหตุผลเชิงนามธรรม และการใช้ภาษา
3. คะแนนจากแบบทดสอบความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ (Science Aptitude Examination)

เกณฑ์ที่ใช้คือคะแนนสอบปลายภาควิชาเคมี ผลปรากฏว่าตัวประกอบที่ทำนายผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนวิชาเคมีได้ดีที่สุด คือ สติปัญญา และพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ร่วมกัน

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

#### งานวิจัยในประเทศ

กนกศักดิ์ ทองตั้ง (2529:32-33) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จากโรงเรียนรัฐบาลในเขตกรุงเทพมหานครในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 30 โรงเรียน ได้ตัวอย่างประชากร 1699 คน ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือวิจัยดังนี้คือ

1. แบบวัดความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของรับมาและแอนเดอร์เสน ซึ่งมีค่าความเที่ยงโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) เท่ากับ 0.86

2. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ซึ่งมีค่าความเที่ยงเชิงเนื้อหา ได้เท่ากับ 0.74

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนมีค่าเท่ากับ 0.58 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ 0.01

#### งานวิจัยในต่างประเทศ

คาร์เรย์และสเตาส์ (Carey and Stauss 2511:358-363) ได้ทำการวิจัยเรื่องการวิเคราะห์ความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาที่จะเป็นครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์ต้องการศึกษามโนทัศน์เกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของผู้ที่จะเป็นครูสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา และต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับตัวแปรต่างๆที่เกี่ยวกับการศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดกระบวนการวิทยาศาสตร์ของวิสคอนซิน (Wisconsin Inventory of Science Process) ตัวอย่างประชากรได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยจอร์เจียจำนวน 17 คน ที่เรียนวิชาวิธีสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษา

จำนวน 12 คน มีมโนทัศน์เกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ว่า วิทยาศาสตร์ คือความพยายามของมนุษย์และมีนักศึกษา จำนวน 10 คน มีความเห็นว่าวิทยาศาสตร์คือ วิธีเสาะแสวงหาความรู้ นอกจากนี้ยังพบว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับระดับคะแนนเฉลี่ยของนักศึกษาระดับมัธยมศึกษา และวิทยาศาสตร์กายภาพมีค่าเท่ากับ 0.427 และ 0.251 ตามลำดับ

โอสตัต (Olstad 2512:9-11) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของวิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อความเข้าใจวิทยาศาสตร์ โดยมีวัตถุประสงค์ต้องการศึกษาความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 และ 4 ของมหาวิทยาลัยวอชิงตันที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา และต้องการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์กับความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบทดสอบวิทยาศาสตร์วิทยาศาสตร์ทั่วไปขั้นสูง (Advanced General Science Test) ซึ่งใช้วัดความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (Test on Understanding Science) ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษามีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ค่อนข้างสูงมาก และคะแนนเฉลี่ยความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์ซึ่งทดสอบก่อนและหลังเรียนวิชาดังกล่าว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยภายหลังการเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนสูงกว่าก่อนการเรียน นอกจากนี้ยังพบว่า คะแนนความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์กับคะแนนความเข้าใจลักษณะของวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษาและหลังจากเรียนวิชานี้ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.59 และ 0.65 ตามลำดับ

ไบเออร์ลีย์ (Byerly 2527:2471-A) แห่งมหาวิทยาลัยซินซินาติ ได้ทำการวิจัยเรื่องความเข้าใจในลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนชานเมืองระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยใช้ Path Analytic Model ผู้วิจัยได้ทำการเลือกตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนผิวดำ 58 เปอร์เซ็นต์ นักเรียนผิวขาว 55 เปอร์เซ็นต์จากนักเรียนทั้งหมด โดยแบ่งสัดส่วนเป็นนักเรียนหญิง 55 เปอร์เซ็นต์ และเป็นนักเรียนชาย 67 เปอร์เซ็นต์ของนักเรียนผิวดำและขาวทั้งหมดที่เป็นตัวอย่างประชากร ตัวแปรอิสระที่ถูกวัดมีทั้งหมด 7 มิติในเครื่องมือวัดความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดของโซวอลเตอร์และคณะ ผลของการวิจัยพบว่าตัวแปรที่มีผลต่อความเข้าใจในลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ได้แก่ เชื่อชาติ, เพศ,ทัศนคติทางด้านวิทยาศาสตร์,สัมฤทธิ์ผลในการอ่าน, ความสามารถในการแสดงออก ,การแปลความหมาย,การเสริมแรงจากครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์,การสนับสนุนจากผู้ปกครอง, การเชื่อโชคชะตา, ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์,ความคาดหวังในการศึกษาและอาชีพ, การเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ภายในและนอกโรงเรียน ส่วนตัวแปรดังกล่าวต่อไปนี้ การให้ความสำคัญต่อเกรด, การแข่งขันในชั้นเรียน และการเอาชนะ ไม่มีผลต่อความเข้าใจในลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ภายนอกโรงเรียนมีผลต่อความเข้าใจในลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ภายในโรงเรียน เมื่อเปรียบเทียบนักเรียนชายกับนักเรียนหญิงแล้ว นักเรียนหญิงมีความเข้าใจในลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนชาย ผู้วิจัยได้สรุปไว้เป็นสมมุติฐานว่า เนื่องจากตัวอย่างประชากรมีสัดส่วนของความแตกต่างระหว่างเพศน้อยเกินไป และผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยเพิ่มเติมไว้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนหญิง แต่สำหรับนักเรียนชายแล้ว ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความเข้าใจในลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในทางบวกอย่างมีนัยสำคัญ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการตั้งคำถามตามแนวคิดแบบสืบสอบ  
งานวิจัยในประเทศ

วีรยุทธ วิเชียรโชติ(2525:45,74-89) และวารภรณ์ ชัยโอกาส(2521:62-63) ได้ตั้งโครงการวิจัยการเรียนการสอนแบบสืบสวนสอบสวนขึ้น โดยได้รับทุนจากมูลนิธิเอเซีย ในช่วงปี พ.ศ. 2513 - 2514 โครงการวิจัยนี้ ดร.วีรยุทธ วิเชียรโชติ เป็นหัวหน้าโครงการและมีผู้เข้าร่วมวิจัย คณะผู้วิจัยได้ทำโครงหุ่นการสอน(Teaching Model) เตรียมไว้ ใช้เวลาสอน 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ตามเนื้อหาที่ตกลงกับทางโรงเรียนที่ถูกเลือกไว้แล้วจากทางกลุ่มผู้ทำการวิจัย ครูที่เป็นกลุ่มตัวอย่างประชากรมี 8 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ครูกลุ่มทดลองได้ฝึกการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ครูกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกการสอนแบบสืบสวนสอบสวน เป็นครูประจำการของโรงเรียนที่ทดลอง โรงเรียนที่ใช้ทดลองเป็นโรงเรียนประถมสาธิตวิทยาลัย

วิชาการศึกษาระสาณมิติร(ในขณะนั้น) ทดลองสอนด้วยวิธีการสืบสวนและสอบสวน ชนิดนักเรียนเป็นผู้ถามและการสอนแบบเดิมอย่างละ 1 ห้อง โรงเรียนสายน้ำทิพย์ 11 ห้อง สอนแบบสืบสวนสอบสวนชนิดครูเป็นผู้ถาม 1 ห้อง สอนแบบสืบสวนสอบสวน ชนิดครูและนักเรียนช่วยกันถาม 3 ห้อง สอนแบบเดิม 5 ห้อง

เครื่องมือที่ใช้เป็นแบบทดสอบ และแบบสอบถาม ซึ่งแยกเป็นชุดต่าง ๆ ดังนี้คือ ความคิดแบบสืบสวนสอบสวน ความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ความคิดวิจารณ์ ความคิดขึ้นกับสิ่งรอบข้าง-ไม่ขึ้นกับสิ่งรอบข้าง การรับรู้ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ความอยากรู้อยากเห็น ความเกรงใจ ความรับผิดชอบ การควบคุมจากภายนอก-การควบคุมจากภายในทัศนคติทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยในด้านที่เกี่ยวข้องกับความคิดแบบสืบสวนสอบสวน พบดังนี้คือ

1. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวน ชนิดนักเรียนเป็นผู้ถามมีคะแนนเฉลี่ยของความคิดแบบสืบสวนสอบสวน ชนิดที่คิดคะแนนจำนวนข้อคำถามและคุณภาพของคำถามในแบบทดสอบทั้งฉบับรูปภาพและฉบับข้อความ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

2. นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนชนิดนักเรียนและครูเป็นผู้ถามมีคะแนนเฉลี่ยของความคิดแบบสืบสวนสอบสวนทุกแบบสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

พรวีภา พูลเกษ(2524:24,33) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2523 จำนวน 275 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเองทั้ง 2 ชุด ผลการวิจัยพบว่า ความคิดแบบสืบเสาะหาความรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันทางบวก ได้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันเท่ากับ 0.341 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ศิริรัตน์ วงศ์ศิริ(2525:51-53) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างอ้อมโนภาพทางวิทยาศาสตร์ ความคิดแบบสืบสวนสอบสวนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมัธยมศึกษาศึกษา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2524 จำนวน 143 คน เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลมี 3 ชุด คือ แบบวัดทัศนโนภาพในทางวิทยาศาสตร์ แบบวัดความคิดแบบสืบสวนสอบสวนที่บุญลือ ทองอยู่ และ อรทัย เศรษฐลักโก ร่วมกันสร้างขึ้น แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเอง ผลการวิจัยเฉพาะส่วนที่เกี่ยวข้องกับความคิดแบบสืบสวนสอบสวนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสัมพันธ์กันในทางบวก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 และนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงและปานกลางมีความคิดแบบสืบสวนสอบสวนมากกว่านักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับต่ำ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

#### งานวิจัยในต่างประเทศ

ซุกแมน (Suchman 250590-113) ได้ทดลองสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบ โดยใช้ให้นักเรียนเกรด 5 และ 6 ในสหรัฐอเมริกา ครูที่สอนจะได้รับการอบรมวิธีการสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นเวลา 8 สัปดาห์ และครูมีโอกาสสังเกตและฝึกสอนด้วยตัวเอง คนละ 2 ครั้ง ใช้เวลาสอนทั้งหมด 24 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 หรือ 2 ชั่วโมง โดยจะแบ่งเวลา 1 ชั่วโมงออกเป็น 3 ตอนคือ

1. ตั้งปัญหา
2. ชักถาม
3. ครูวิพากษ์วิจารณ์การถาม

แบบทดสอบที่ใช้คือ แบบทดสอบ ซี.ที.เอ็ม.เอ็ม (C.T.M.M ซึ่งย่อมาจาก The California Test of Mental Maturity) , แบบทดสอบ พี.ซี.อี. (P.C.E ซึ่งย่อมาจาก Predict-Control Explain Test) และแบบทดสอบควีสเทสต์ (Questest) ผลที่ได้มีดังนี้

1. คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ซี.ที.เอ็ม.เอ็ม และ พี.ซี.อี. ที่ทดสอบก่อนสอนและหลังสอนเพิ่มขึ้น และแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2. แบบทดสอบควีสเทสต์ สร้างขึ้นวัดผลผลิตของการฝึกแบบสืบสอบ 3 ด้านคือ

2.1) ผลผลิต A ใช้วัดความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสิ่งใหม่ พบว่า พัฒนาการทางด้านนี้ของนักเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ



2.2) ผลผลิต B วัดความสามารถที่จะค้นพบสภาพการณ์ที่เหมาะสมของสถานการณ์ทางกายภาพที่เกิดขึ้น ปรากฏว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2.3) ผลผลิต C วัดความสามารถในการเปรียบเทียบความคล้ายคลึงของสิ่งของสภาพการณ์และเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

3. จากการใช้ควอสเทสต์ พบว่า

3.1) จำนวนคำถามเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.0001 กลุ่มทดลองตั้งคำถามได้มากกว่ากลุ่มควบคุมร้อยละ 50

3.2) จำนวนคำถามแยกตามชนิด ได้แยกชนิดคำถามออกเป็น 2 ประเภทคือ

ก. คำถามแบบการตรวจสอบ ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีจำนวนคำถามประเภทนี้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

ข. คำถามแบบการเกี่ยวพัน ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองมีจำนวนคำถามประเภทนี้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

ราโคว์(Rakow 2527:2472-A) แห่งมหาวิทยาลัยมินนิโซตา สหรัฐอเมริกา ได้ทำการวิจัยเรื่อง การทำนายทักษะของการใช้คำถามแบบสืบสอบของนักเรียนอายุ 17 ปี การวิจัยได้ทำการสำรวจอิทธิพลของลักษณะนักเรียนและชั้นเรียนที่มีต่อการใช้คำถามแบบสืบสอบ ตัวอย่างประชากรมาจากนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายทั่วยุทธอเมริกา โดยใช้การสุ่มแบบแบ่งชั้น ได้นักเรียนอายุ 17 ปีจำนวนทั้งสิ้น 1955 คน ในปีการศึกษา 2524-2525 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตัวแปรอิสระที่ถูกนำมาใช้วัดมีทั้งหมด 17 หัวข้อ โดยถูกเลือกมาจากผลผลิตของแบบจำลองของการศึกษา(Model of Educational Productivity) จุดประสงค์ก็คือต้องการทดสอบประสิทธิภาพของแบบจำลองนี้ในการใช้ทำนายทักษะของการใช้คำถามของนักเรียนอายุ 17 ปี

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า มีความแตกต่างกันน้อยมากระหว่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิงในทางด้านทักษะการใช้คำถามแบบสืบสอบ เมื่อใช้แบบจำลองนี้มาทำนาย



### สรุปงานวิจัยที่ได้กล่าวมาแล้ว

จากงานวิจัยในประเทศจะสำรวจพบว่า มีงานวิจัยจำนวนมากไม่ก็ขึ้นที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในลักษณะของความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการใช้คำถามตามแนวคิดแบบสืบสอบและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และไม่พบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้ตัวแปรทั้งสองคือ ความเข้าใจในลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการใช้คำถามตามแนวคิดแบบสืบสอบ เป็นตัวแปรร่วมกันในการทำนาย

ส่วนงานวิจัยในต่างประเทศ จะมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้ตัวแปรหลายตัวร่วมกันทำนาย และยังม้งงานวิจัยซึ่งเจาะลึกในทางด้านการใช้คำถามแบบสืบสอบมากมาย แต่งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจในลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยตรง ยังมีจำนวนไม่มาก

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจว่า ในประเทศไทยซึ่งมีสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท) ซึ่งได้ส่งเสริมการสอนแบบสืบสอบมาเป็นเวลานานพอสมควรนับสิบปี จะทำให้นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยเฉพาะนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ตามหลักสูตร พ.ศ. 2524 มีความเข้าใจในลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการใช้คำถามตามแนวคิดแบบสืบสอบ สัมพันธ์กันกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หรือไม่