บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ยอมรับกันทั่วไปแล้วว่า ปัจจุบันนี้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกำลังมีบทบาทสำคัญไม่ว่าในประเทศที่พัฒนาแล้วหรือในประเทศที่กำลังพัฒนาอย่างประเทศไทย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้มีส่วนช่วยในการพัฒนาด้านต่าง ๆ ทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของมนุษย์ สะดวกสบายยิ่งขึ้น การแก้ปัญหาใหญ่ ๆ ที่กำลังเผชิญหน้าเราอยู่เป็นต้นว่า ปัญหาเกี่ยวกับการขาดแคลนอาหาร ความยากจน โรคภัยไข้เจ็บ การคิดต่อสื่อสาร คมนาคม ปัญหาขาดแคลนพลังงาน ตลอดจนปัญหาการใช้และสงวนรักษาทรัพยากรธรรม-ชาติเหล่านี้ก็ดีล้วนแล้วแต่จะต้องพึ่งวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีความรู้ความสามารถทางวิทยา-ศาสตร์ทั้งสิ้น

เนื่องจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญต่อมนุษย์ และต่อการพัฒนาประเทศนี้เอง การพัฒนาประชากรของประเทศให้มีความรู้ ความคิด มีความสามารถ ตลอดจนมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นสิ่งจำเป็น และเป็นเรื่องที่ทุกประเทศต่างก็ได้ให้ความสำคัญเป็นอันมาก สถาบันทางการศึกษา ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการจัดการศึกษาให้แก่ประชาชน จึงมีบทบาทในการพัฒนาประชากรในด้านดังกล่าวนี้

ประเทศไทยได้ให้ความสำคัญต่อวิทยาศาสตร์เป็นอันมาก เช่น ได้กำหนดเป็นนโยบายในการพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ปี 2515 – 2519 ว่า ให้ส่งเสริมการศึกษาและ

สารวิจัยในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคนิควิทยา[1] และที่สำคัญคือ กระทรวงศึกษาธิการได้จัดตั้งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยอนุมัติของคณะรัฐมนตรีเมื่อเดือนสิงหาคม 2513 และได้รับการอนุมัติจัดตั้งเป็นทางการเมื่อ 16 มกราคม 2515 ตามประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 42 เพื่อให้ทำหน้าที่ปรับปรุงหลักสูตร วิธีการสอน การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในทุกระดับการศึกษาที่ต่ำกว่าอุดมศึกษา งานหลักที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำก็คือ การพัฒนาหลักสูตร แบบเรียน คู่มือครู วิธีสอน อุปกรณ์ วิธีการจัดและประเมินผล การอบรมครูเพื่อสอนตามหลักสูตร ตลอดจนการติดตามและการประเมินผลการใช้หลักสูตร[2] ซึ่งหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันก็เป็นหลักสูตร พ.ศ. 2518 ที่ทางสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พัฒนาขึ้น และประกาศใช้ทั่วประเทศตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520[3]

เมื่อพิจารณาการเรียนการสอนตามหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนแล้วย่อมจะเห็นได้ว่าแตกต่างจากการเรียนการสอนตามหลักสูตรเก่า ๆ รวมทั้งหลักสูตร พ.ศ. 2503 ซึ่งเป็นฉบับที่ใช้กันตั้งแต่ ปีพ.ศ.2503 จนถึงปี พ.ศ.2519 การสอนวิทยาศาสตร์แต่เดิมมานั้น มีการส่งเสริมให้นักเรียนคิดและมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์น้อยมาก เพราะวิธีสอนที่ปรากฏอยู่ในโรงเรียนนั้นได้แก่การสอนเพื่อเตรียมให้เด็กสอบไล่ได้เป็นส่วนใหญ่ การสอนเช่นนี้ทำให้ระบบการศึกษาตั้งแต่ชั้นประถมจนถึงอุดมศึกษามีหลักการที่ไขว้เขวไป ผลปรากฏว่า นักเรียนมุ่งแต่จะท่องจำเพื่อนำความรู้ไปสอบไล่เป็นสำคัญ การเรียนการสอนในโรงเรียนจึงเป็นการท่องจำข้อเท็จจริง แทนที่จะเป็น

---

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

[2]สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ข่าวสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 (ตุลาคม 2517) : 1 - 5.

[3]เรื่องเดียวกัน.

การส่งเสริมให้เด็กเกิดพัฒนาการทุกทางเพื่อให้เติบโตเป็นประชากรที่มีคุณภาพ

นักวิทยาศาสตร์คนสำคัญของไทยผู้หนึ่งคือ ระวี ภาวิไล ได้กล่าวถึงการเรียนการสอนแบบเดิมไว้เมื่อ พ.ศ. 2516 ว่า

> ... เราขาดครูในทุกระดับที่เข้าใจถึงแก่นแท้ของวัฒนธรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การเรียนการสอนในโรงเรียนและแม้ในมหาวิทยาลัยยังเป็นเพียงการถ่ายทอด และทองจำซอความรู้ในตำรา ขาดการสาธิต นักเรียนนักศึกษาไม่ได้สัมผัสกับสภาพเป็นจริงในธรรมชาติ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีถูกลายเป็นสูตรสมการและพิมพ์เขียว การขบปัญหาเป็นเพียงการแทนค่าสูตรด้วยตัวเลขและหาคำตอบจากการคำนวณ ...[1]

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้พัฒนาขึ้นนั้น วิธีการสอนได้ใช้วิธีสืบสอบ (Inquiry Method) ไม่เน้นถึงการพยายามรวบรวมหรือสะสมข้อเท็จจริง แต่เกี่ยวข้องกับการศึกษาของนักเรียน ถึงวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์เรียนรู้สิ่งต่างๆ ชีระชัย ปูรณโชติ ได้อธิบายไว้ว่า

> ความหมายของคำ "สืบสอบ" ก็คือการค้นคว้าหาความรู้หรือความจริง เราเน้นที่การค้นความมากกว่าผลิตผลของการค้นคว้าหรือข้อเท็จจริงต่าง ๆ การสอนด้วยวิธีสืบสอบเน้นถึงกระบวนการของการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ นั่นคือนักเรียนจะเรียนวิทยาศาสตร์โดยถือว่าวิทยาศาสตร์คือ กระบวนการหรือวิธีการและเข้าใจถึงมูลฐานเบื้องต้นของหลักฐานหรือข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ความมุ่งหมายของวิธีการสอนแบบนี้เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ถึงวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติจริง ๆ ในการค้นพบสิ่งใหม่ ๆ วิธีการก็คือ ให้นักเรียนทดลองปฏิบัติอย่างนักวิทยาศาสตร์นั่นเอง การสอนโดยวิธีสืบสอบเป็นการสอนที่เน้นกิจกรรมในการตั้งและกำหนดปัญหา การสังเกต การวัด การจำแนกสิ่งต่าง ๆ การทำนายหรือการตั้งสมมติฐาน การค้นหาแบบอย่างที่มี

---

[1] ระวี ภาวิไล, "นโยบายวิทยาศาสตร์ของชาติและการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, วารสารสมาคมวิทยาศาสตร์ 27 (พฤษภาคม 2516) . 14.

ความหมายู (Meaningful Pattern) การสร้าง การทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล และการทดสอบสมมติฐาน ...[1]

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นจะมองเห็นได้ว่านักเรียนจะต้องเรียนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรใหม่นี้ ในลักษณะที่เหมือน ๆ กับที่นักวิทยาศาสตร์ปฏิบัติกันนั่นเอง ซึ่งอาจพูดได้ว่าเป็นการเลียนแบบนักวิทยาศาสตร์ก็ว่าได้ การที่นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ตามแนวใหม่นี้ดีก็น่าจะต้องเป็นผู้ที่มีคุณลักษณะแบบนักวิทยาศาสตร์ในตัวสูง เช่น เป็นคนช่างสังเกต ช่างซักถามปัญหา ช่างคิด ช่างรวบรวมเหตุผล รู้ว่าอะไรสำคัญ อะไรเป็นแก่น อะไรไม่สำคัญ พยายามสรุปหาความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติและตัวแปรต่าง ๆ เพื่อค้นหาหลักหรือกฎเกณฑ์ และสามารถทดลองดูว่าหลักหรือกฎเกณฑ์นั้นดีเพียงไร ได้เป็นต้น

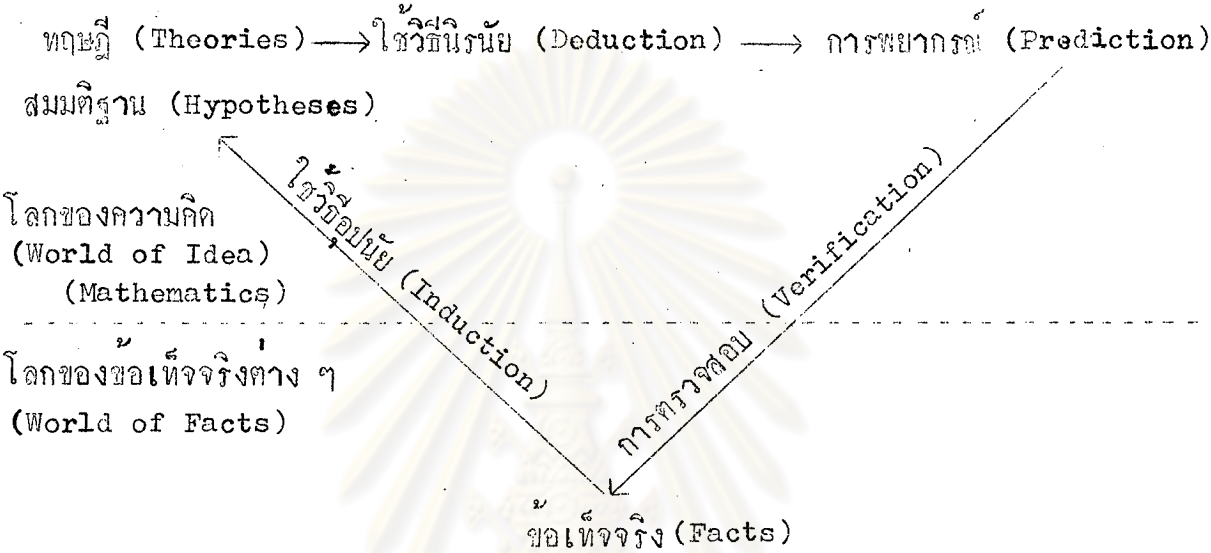
เกี่ยวกับธรรมชาติของวิทยาศาสตร์นี้ สิปปนนท์ เกตุทัต ได้ชี้ให้เห็นว่า วิทยาศาสตร์ทั้งหมด หรือแต่ละแขนงเล็ก ๆ แยกตามความสนใจของผู้ค้นคว้า อาศัยรากฐานเดียวกันทั้งสิ้นคือ การสังเกต การตั้งสมมติฐาน ใช้หลักปรัชญาและตรรกวิทยาพยายามสังเกต และจัดออกมาเป็นปริมาณ เป็นตัวเลข เพื่อความแม่นยำต้องอาศัยหลักทางคณิตศาสตร์ "ถ้าจะเปรียบวิทยาศาสตร์เสมือนต้นไม้ใหญ่ รากแก้วสำคัญ 3 รากคือ ปรัชญา ตรรกวิทยา และคณิตศาสตร์"[2] ซึ่งย่อมจะมีความหมายว่าผู้ที่จะเป็นนักวิทยาศาสตร์ได้ หรือผู้ที่จะศึกษาวิทยาศาสตร์ได้ดีนั้น จะต้องเป็นผู้ที่มีพื้นฐานความรู้ความสามารถทั้งทางด้านปรัชญา ตรรกศาสตร์ และคณิตศาสตร์ด้วยนั่นเอง

---

[1]ชีระชัย ปูรณโชติ, "จากสาขาครูวิทยาศาสตร์ : การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่," วิทยาศาสตร์ 28 (สิงหาคม 2517) : 41 - 49.

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

นักปรัชญาได้ศึกษาโครงสร้างตามธรรมชาติของความรู้วิทยาศาสตร์และได้ชี้ว่า ระบบความคิดในการแสวงหาความรู้วิทยาศาสตร์นั้นมีลักษณะเป็นวัฏจักรดังรูป[1]



จากรูปจะเห็นได้ว่าวัฏจักรของการเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์นั้นอยู่ในโลก 2 โลก คือ โลกของข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่มนุษย์รู้จักหรือสังเกตได้ กับโลกของความคิดต่าง ๆ อันเป็นนามธรรม ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงทั้งหลาย ซึ่งอาจจะอยู่ในหลายรูปลักษณะ เช่นในรูปของสูตร สมการทางคณิตศาสตร์ก็ได้ นักวิทยาศาสตร์จะเริ่มแสวงหาความรู้โดยเริ่มต้นจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่สังเกตได้ไม่ว่าทางตรงหรือทางอ้อม จากนั้นเขาจะต้องใช้การให้เหตุผลแบบอุปนัยจนได้มาซึ่งข้อสรุปของความสัมพันธ์ของข้อเท็จจริงต่างๆ ทำให้ได้เป็นสมมติฐานหรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะมีลักษณะเป็นนามธรรม อันอยู่ในโลกของความคิด จากสมมติฐานหรือทฤษฎีที่ได้นี้ หลักการและกฎทาง

---

[1] John G. Kemeney, A Philosopher Looks at Science, (Princeton: D. Van Nostrand Co., 1959), pp. 86-87.

วิทยาศาสตร์ก็จะคาดคะเนได้ โดยการนำไปพยากรณ์ หรือทำนายผลข้อเท็จจริงที่จะเกิดขึ้นข้างหน้า การพยากรณ์นั้นเป็นการเอาทฤษฎีไปอนุมานถึงส่วนย่อยในโลกของข้อเท็จจริงอีกทีหนึ่ง และจะตรวจสอบความถูกต้องของการพยากรณ์ได้โดยดูจากข้อเท็จจริงต่าง ๆ ว่าตรงกันหรือไม่ ถ้าผลการพยากรณ์ตรงถูกต้องทฤษฎีนั้นๆก็เป็นที่ยอมรับ แต่ถ้าตรวจสอบแล้วไม่จริงทฤษฎีนั้น ๆ ก็ใช้ไม่ได้ การสร้างความรู้ใหม่และการตรวจสอบความรู้ใหม่ ๆ ก็จะดำเนินไปตามวัฏจักรของวิธีอุปนัย วิธีนิรนัย และการตรวจสอบ ดังที่ว่านั้นเอง

เจมส์ ที โรบินสัน (James T. Robinson) ได้กล่าวถึงโครงสร้างตามธรรมชาติของการคิดแบบวิทยาศาสตร์ว่า "ภายในโครงสร้างของวิทยาศาสตร์ จะมีการให้เหตุผลแบบอุปนัย และนิรนัย สานสัมพันธ์กันอย่างใยแมงมุม (Web - Like) ซึ่งตรงข้ามกับอันดับเชิงเส้นตรง ... ข่าวสารจากข้อมูล จะถูกปรับปรุงให้อยู่ในโครงสร้างใหม่ที่จะพยากรณ์ข้อเท็จจริงใหม่ ๆ (New Facts) ภายในระบบที่มีแบบแผนในวัฏจักรของอุปนัย นิรนัย (Inductive - Deductive Cycle) และการตรวจสอบ (Verification) การพยากรณ์ การให้เหตุผลแบบนิรนัย ก็ต้องสัมพันธ์กับวัตถุกายภาพ (Physical Objects)[1]

เวสเล่ย์ ซี. แซลมอน (Wesley C. Salmon) ได้อธิบายว่าการให้เหตุผลแบบนิรนัย และอุปนัยนั้นมีหน้าที่แตกต่างกัน กล่าวคือ "การให้เหตุผลแบบนิรนัยนั้นถูกออกแบบขึ้นเพื่อทำเนื้อหาของข้อเสนอหรือข้ออ้าง (Premise) ให้แจ่มแจ้ง การให้เหตุผลแบบอุปนัยถูกออกแบบขึ้นเพื่อขยายขอบเขต (พิสัย) ของความรู้ของเราให้มากขึ้น"[2]

ชีระชัย ปูรณโชติ นักการศึกษาวิทยาศาสตร์คนหนึ่งได้บรรยายไว้ว่า วิธีการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ ของนักวิทยาศาสตร์แต่ละคนนั้นจะแตกต่างกันไปไม่มีรูปแบบที่

---

[1]James T. Robinson, The Nature of Science and Teaching, (Belmont, California : Wadsworth Publishing Co., Inc., 1969), p.128.

[2]Wesley C. Salmon, Logic, 2d ed. (Eglewood Cliffs, New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1973), p.15.

แน่นอน แต่อย่างไรก็ตามนักวิทยาศาสตร์แต่ละคนก็จะต้องใช้ขบวนการคิดในรูปวัฏจักรของวิธีอุปนัย วิธีนิรนัย และการตรวจสอบจึงอาจสรุปได้ว่า "วิธีการวิทยาศาสตร์ที่ร่วมกัน" ของนักวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

1. การใช้วิธีการอุปนัย (Induction)
2. การใช้วิธีการนิรนัย (Deduction)
3. การทดลอง การสังเกตเพื่อตรวจสอบ (Verification)[1]

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลายตามหลักสูตรใหม่ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นได้กล่าวแล้วว่า มุ่งให้นักเรียนเป็นคนช่างสังเกต ช่างคิดหาเหตุผล เพื่อตอบปัญหาด้วยตนเอง "นักเรียนต้องทำการทดลอง เพื่อรวบรวมข้อมูล และนำไปสู่ข้อสรุป ... อันเป็นแนวที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ ๆ"[2] เมื่อเป็นเช่นนี้ก็ทำให้มองเห็นได้ว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่ศึกษาวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีนี้น่าจะต้องใช้ความสามารถในการคิดหาเหตุผลทั้งแบบอุปนัย และนิรนัย ด้วยเป็นอย่างมากอย่างแน่นอน ไม่ใช่สักแต่ท่องจำอย่างเดียวอย่างแต่ก่อน และโดยที่นักปรัชญา นักการศึกษา นักจิตวิทยา เป็นต้นว่า เออร์วิง เอ็ม โคปิ[3] (Irving M. Copi), เวสเล่ย์ ซี แซลมอน[4] (Wesley C. Salmon) ต่างก็กล่าวว่าการให้

---

[1]ชีระชัย ปูรณโชติ, "กระบวนการวิทยาศาสตร์," บรรยาย ณ แผนกวิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 26 กรกฎาคม 2520

[2]นิดา สะเพียรชัย, "คำชี้แจง" ใน คู่มือการสอนวิทยาศาสตร์, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2518)

[3]Irving M. Copi, Introduction to Logic, 3rd ed. (New York: Macmillan Company, 1968), p. 20.

[4]Wesley C. Salmon, Logic, p. 13.

เหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ (Logical Reasoning) นั้น แบ่งเป็น 2 วิธีใหญ่ ๆ คือ การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning) และการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning) ด้วยเหตุผลดังกล่าวมานี้ทำให้ข้าพเจ้าต้องการศึกษาว่าความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของนักเรียน กับผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น มีความสัมพันธ์กันหรือไม่เพียงใด เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนการสอน การแนะแนว ในการเรียนวิชาวิทยาสาสตร์ให้ได้ผลดียิ่งขึ้นต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชายกับนักเรียนหญิง

สมมติฐานของการวิจัย

1. คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ค่าสหสัมพันธ์ของคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์กับคะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนชายและหญิงมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. คะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์สามารถใช้พยากรณ์คะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2521 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา ในจังหวัดสงขลา จำนวน 7 โรงเรียน รวม 286 คน เป็นนักเรียนชาย 170 คน นักเรียนหญิง 116 คน

2. ตัวแปรที่ต้องการศึกษา ได้แก่

2.1 ความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย

2.2 ความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย

2.3 ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ในด้านความรู้ความคิด (Cognitive Domain)

2.4 เพศ

ในการศึกษาครั้งนี้ ไม่คำนึงถึงตัวแปรอื่น ๆ เช่น สภาพห้องสอน วิธีการสอนของครู ฐานะทางเศรษฐกิจ และองค์ประกอบทางจิตวิทยาอื่น ๆ ของนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างประชากร

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

1. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ หมายถึงความสามารถของบุคคลที่จะตอบคำถามจากแบบทดสอบการคิดหาเหตุผล ซึ่งแบ่งออกเป็น

1.1 ความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย เป็นความสามารถในการสรุปผล จากประโยคอ้าง (Premises) ซึ่งผลสรุปนั้นเป็นผลสรุปที่จำเป็นและสมเหตุสมผล ระดับความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย ดูได้จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ฉบับที่ 1 (นิรนัย) ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่ วิรัช จามกแดม เป็นผู้สร้างขึ้น

1.2 ความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย เป็นความสามารถในการสรุป โดยเริ่มจากข้อเท็จจริงย่อย ๆ แล้วพยายามหากฎหรือหลักทั่วไปที่รวมส่วนย่อยเหล่านั้นเข้ามาไว้ กล่าวคือเป็นการคิดหาเหตุผลจากส่วนย่อยไปหาส่วนรวม ความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยนี้ ดูจากคะแนนรวม ที่ได้จากการทำข้อสอบอุปมาอุปไมย ลำดับตัวเลข การจัดเข้าพวก และการสรุปรวบยอด ในแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ฉบับที่ 2 (อุปนัย) ซึ่งสร้างโดย **คำนึง ภูริปริญญา**

2. ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หมายถึงนักเรียนที่กำลังเรียนในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2521 ในโรงเรียนสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดสงขลา

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์และผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สามารถวัดออกมาเป็นปริมาณหรือตัวเลขได้ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ตามลำดับ และสามารถใช้สถิติในการวิเคราะห์ตัวเลขดังกล่าวได้ด้วย

2. นักเรียนในกลุ่มตัวอย่างประชากร มีความสามารถในการอ่านภาษาไทยได้อย่างถูกต้องและทำแบบทดสอบทุกฉบับด้วยความเต็มใจ เต็มความสามารถ

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัย

1. ผลการวิจัยจะทำให้ได้มาซึ่งความรู้ใหม่เกี่ยวกับระดับและความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสงขลา ความรู้ดังกล่าวนี้ จะได้เป็นแนวทางแก่สถาบันการศึกษาต่าง ๆ เช่น โรงเรียน วิทยาลัยครู มหาวิทยาลัย และเป็นแนวทางแก่ครู นักเรียน ตลอดจนพ่อ-แม่ผู้ปกครองนักเรียน ในการปรับปรุงพัฒนาการศึกษา

เช่น หลักสูตร แบบเรียน วิธีการเรียนการสอน การจัดกิจกรรม ตลอดจนการแนะแนว ให้ได้ถูกต้องตรงจุดดียิ่งขึ้น

2. เป็นแนวทางที่จะช่วยปรับปรุงข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ให้ดียิ่งขึ้น

3. เพื่อเป็นแนวทางในการค้นคว้าวิจัยเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

ความจำกัดของการวิจัย

1. ผู้วิจัยไม่ได้ควบคุมตัวแปร ซึ่งอาจมีผลต่อการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ ตัวแปรเหล่านั้นได้แก่ ฐานะทางเศรษฐกิจสังคม ความสามารถในการอ่าน การใช้เวลาในการศึกษาเล่าเรียน สภาพแวดล้อมของโรงเรียนและวิธีสอน การอบรมเลี้ยงดู เป็นต้น

2. นักเรียนอาจจะทำแบบทดสอบไม่เต็มความสามารถ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะความไม่เข้าใจหรือไม่เห็นความสำคัญของการทดสอบก็ได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย