

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK THAILAND

ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์
และความอยากรู้อยากเห็น ของนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาตอนต้น
ปีการศึกษา ๒๕๑๔ ภาคศึกษา ๕

ปริญญานิพนธ์
ของ
ทองหล่อ วงษ์อินทร์

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต แขนงจิตวิทยาการศึกษา
ด้วยความร่วมมือของสถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก

๒๓ กุมภาพันธ์ ๒๕๑๕

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำวันสัปดาห์ได้พิจารณาปัญหานี้แล้ว เห็นควรรับ
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาค้นคว้าหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยาการศึกษา
ของวิทยาลัยวิชาการศึกษา ด้วยความร่วมมือของสถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็กได้.

ผู้รับทราบ ประธาน

รองประธาน กรรมการ

เลขาธิการ กรรมการ

ผู้อำนวยการ

ผู้อำนวยการ

สถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก

๒๗ กุมภาพันธ์ ๒๕๑๗

ประกาศคุณูปการ

ขอขอบพระคุณอาจารย์ปรีชา ธรรมมา อาจารย์ถาวร เกิดเกียรติพงศ์
อาจารย์ภัทรา สุนทรทรัพย์ ที่ไ้กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาและตรวจแก้ไขปัญญานิพนธ์เล่มนี้
โดยตลอด

ขอขอบพระคุณอาจารย์จรรยา สุวรรณทัต ผู้อำนวยการสถาบันระหว่างชาติ
สำหรับการค้นคว้าวิจัย ที่ให้ความช่วยเหลือวัสดุต่าง ๆ ในการสร้างแบบทดสอบ และในการ
ติดต่อกับโรงเรียนในกลุ่มตัวอย่างให้

ผู้เขียนได้รับความร่วมมือเป็นอย่างดีจากอาจารย์ใหญ่และคณะครูในโรงเรียนกลุ่มตัวอย่าง
จึงขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

ขอขอบคุณ อาจารย์นิภา เมธชาวิชัย คุณแม่ วาริราพิงเพลิน คุณวิโรจน์ สร้อยระย้า
คุณพัฒนา อรุณแสง คุณวันเพ็ญ วรรณกุล และคุณนันทนา จูทั้งคะ ที่มีส่วนช่วยให้ปัญญานิพนธ์
เล่มนี้สำเร็จลงด้วยดี.

ทองหล่อ วงษ์อินทร์

สารบัญ

บทที่	เนื้อหา	หน้า
๑	บทนำ _____	๑
	ภูมิหลัง _____	๑
	✓ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า _____	๒
	✓ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า _____	๓
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า _____	๓
	กํานียามศัพท์เฉพาะ _____	๔
๒	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า _____	๖
	✓ลักษณะพื้นฐานในการศึกษาค้นคว้า _____	๒๐
๓	วิธีดำเนินการค้นคว้า _____	๒๑
	✓กลุ่มตัวอย่าง _____	๒๑
	การเลือกกลุ่มตัวอย่าง _____	๒๑
	✓เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล _____	๒๔
	แบบทดสอบวัดการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ _____	๒๔
	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ _____	๓๐
	แบบสอบถามวัดความอยากรู้อยากเห็น _____	๓๑
	✓เทคนิคการใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล _____	๓๒

๔ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๓
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๓
ลำดับชั้นการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๓
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๓๔
การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ	๓๔
การเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์	๓๖
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์	๔๕
การเปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็น	๔๕
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา ๒๕๐๖	
กับปี ๒๕๑๔	๕๐
๕ สรุปผลการค้นคว้า อภิปรายผล และขอเสนอแนะ	๕๐
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	๕๕
กลุ่มตัวอย่าง	๕๕
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	๕๕
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	๕๖
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	๕๖
อภิปรายผล	๖๒
ขอเสนอแนะ	๖๘
บรรณานุกรม	๖๔
ภาคผนวก	

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
๑	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างแยกตามโรงเรียน จังหวัด และเพศ _____	๒๒
๒	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างแยกตามอาชีพของพ่อแม่ _____	๒๓
๓	แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างแยกตามเชื้อชาติของพ่อแม่ _____	๒๓
๔	แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ _____	๒๔
๕	แสดงค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบการคิดหาเหตุผล แบบนิรนัย อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ _____	๒๕
๖	แสดงค่าสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ _____	๓๐
๗	แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และความอยากรู้อยากเห็น _____	๓๕
๘	แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างเด็กชายและเด็กหญิง _____	๓๖
๙	แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย อุปนัย และการคิดหา เหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกัน _____	๓๗
๑๐	แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยของ เด็กที่พ่อแม่ มีอาชีพต่างกันเป็นรายคู่ _____	๓๘
๑๑	แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยของ เด็กที่พ่อแม่ มีอาชีพต่างกันเป็นรายคู่ _____	๓๙
๑๒	แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ของ เด็กที่พ่อแม่ มีอาชีพต่างกันเป็นรายคู่ _____	๓๙

๑๓	แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ของ เด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกัน	๕๐
๑๔	แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยของ เด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกันเป็นรายคู่	๕๑
๑๕	แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยของ เด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกันเป็นรายคู่	๕๒
๑๖	แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ของ เด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกันเป็นรายคู่	๕๒
๑๗	แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ของ เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงและต่ำ	๕๓
๑๘	แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ของ เด็กที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูงและต่ำ	๕๔
๑๙	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ของ เด็กชายและเด็กหญิง	๕๕
๒๐	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกัน	๕๕
๒๑	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกันเป็นรายคู่	๕๖
๒๒	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของ เด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกัน	๕๖
๒๓	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของ เด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกันเป็นรายคู่	๕๗

๒๔	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มารัก หาเหตุผลแบบนิรนัย อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ สูงและต่ำ	๔๘
๒๕	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กที่ ความอยากรู้อยากเห็นสูงและต่ำ	๔๙
๒๖	การเปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็นของเด็กหญิงและเด็กชาย	๔๙
๒๗	แสดงการเปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็นของเด็กที่พ่อแม่ มีอาชีพต่างกัน	๕๐
๒๘	แสดงการเปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็นของเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพ ต่างกันเป็นรายคู่	๕๐
๒๙	แสดงการเปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็นของเด็กที่พ่อแม่ มีเชื้อชาติต่างกัน	๕๑
๓๐	แสดงการเปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็นของเด็กที่พ่อแม่ มีเชื้อชาติต่างกันเป็นรายคู่	๕๒
๓๑	แสดงการเปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็นของเด็กที่มีการคิดหาเหตุผล แบบนิรนัย อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงและต่ำ	๕๓
๓๒	แสดงการเปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็นของเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ วิชาวิทยาศาสตร์สูงและต่ำ	๕๔
๓๓	แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ปี พ.ศ. ๒๕๐๖ กับปี พ.ศ. ๒๕๑๔	๕๔

- ๓๔ แสดงค่า P_L , P_H , r , p และ Δ ของแบบทดสอบการกีดกาทะลุผล
แบบนิรนัยเป็นรายข้อ -----
- ๓๕ แสดงค่า P_L , P_H , r , p และ Δ ของแบบทดสอบการกีดกาทะลุผล
แบบอุปนัยเป็นรายข้อ . -----

บทที่ ๑

บทนา

บทนำ

การให้การศึกษาควร เป็นไปเพื่อพัฒนาคนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด กล่าวคือเพื่อให้
ผู้เรียนรู้จักคิด ค้นคว้าหาเหตุผลประกอบข้อเท็จจริงและรู้จักรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ดังที่ปรากฏ
ในแผนการศึกษาชาติ พุทธศักราช ๒๕๐๓ ว่า จุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาในประเทศไทย
โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยระดับอุดมศึกษาตอนต้นนั้น เพื่อให้มีความเข้าใจเหตุผล พร้อมทั้งจะ
ค้นหาความจริงเพิ่มเติมเพื่อเป็นความรู้นำไปสู่วิชาวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๐๓: ๒๖)
การให้การศึกษาจึงต้องพยายามที่จะจัดความงมงามและความไม่มีเหตุผลอันจะเป็นอุปสรรคต่อความเจริญ
และการพัฒนาคน (Victor : 7 - 14)

แม้ว่าการให้การศึกษาของไทยจะเน้นการให้เด็กรู้จักคิดอย่างมีเหตุผลก็ตาม แต่ก็ยังปรากฏ
มีปัญหาการคิดที่ไม่สอดคล้องกับเหตุผล ซึ่งพบมากในระดับอุดมศึกษา ในการประชุมทางวิชาการ
อาจารย์ระดับมหาวิทยาลัยและวิทยาลัยก็ได้แสดงความเห็นห่วงเรื่องนิสิต นักศึกษาไทยไม่รู้จักคิด
และในครั้งนั้นรองปลัดกระทรวงศึกษาธิการและผู้ร่วมอภิปรายได้เรียกร้องให้มีการสอนเด็กในทุกๆระดับ
การศึกษาให้รู้จักคิด (อ้างจาก นวลเพ็ญ วิเชียรโชติ, ๒๕๑๔ : ๕๗) อาจจะเป็นไปได้ว่า
ปัญหาเรื่องเด็กไม่รู้จักคิดนี้อาจสืบเนื่องมาจากการเรียนการสอนในชั้นประถมศึกษาที่มีได้
มีการปลูกฝังให้มีความสามารถในด้านนี้ จึงทำให้เป็นปัญหาต่อเนื่องถึงระดับชั้นอุดมศึกษา
ด้วยเหตุนี้ผู้เขียนจึงต้องการจะตรวจสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลของเด็กที่จบชั้นประถมศึกษา
ตอนต้น โดยเฉพาะที่เป็นการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ (Logical Reasoning)
แบล็ค (Black อ้างจากปิยรัตน์ กองกิจส์ไพศาล, ๒๕๑๓ : ๖) ได้กล่าวถึงตรรกศาสตร์
ว่าเป็นวิชาที่ศึกษาถึงการให้เหตุผลอันเป็นลักษณะพิเศษอย่างหนึ่งของการคิดที่จำเป็นต่อการเรียนรู้
ทุกแขนง เป็นความสามารถในการสรุปความรู้ใหม่จากความรู้เดิม ความสามารถนี้จะเกิดจาก
ประสบการณ์และสติปัญญาของผู้เรียน ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของโคเฮน (Kohen อ้างจาก
Stuart ; 1956 : 3) ที่ว่าตรรกศาสตร์เป็นการศึกษาถึงการให้เหตุผลที่ถูกต้อง เป็นผลสรุป

๑๐๕ ๑๗๖๖
Ehane Stuart

จากข้อกำหนดที่เรายอมรับ พร้อมกันนี้ผู้เขียนจะศึกษาตัวแปรอื่นอีกสองตัวคือ ผลสัมฤทธิ์ วิชาวิทยาศาสตร์ และความอยากรู้อยากเห็น กับทั้งยังจะหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสามตัวด้วย เพราะผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์เป็นผลจากการเรียนการสอนและย่อมจะต้องสอดคล้องกับจุดหมายของการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ดังกล่าวข้างต้น ส่วนความอยากรู้อยากเห็นนั้น ถ้าพิจารณาตามแนวคิดของทิวอี้ (Dewey อ้างจากทัศนีย์ คุณาพัฒนาวิธ, ๒๕๑๕ : ๑ - ๒) ที่ว่า "บุคคลทั้งหลายต้องกินรนเพื่อปรับคนให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม หรือควบคุมสิ่งแวดล้อม จึงจำเป็นต้องมีการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ เพื่อเพิ่มพูนความฉลาดและความสามารถของตนในการคิดและแก้ปัญหา" แล้วความอยากรู้อยากเห็นก็เป็นสิ่งจำเป็นที่คนเราต้องมี ฉะนั้นถ้าผู้ใหญ่ช่วยสนับสนุนให้เด็กมีความอยากรู้อยากเห็นอย่างกว้างขวางตามที่เขาคงต้องการ จะเป็นการช่วยส่งเสริมสมรรถภาพในการคิดของเด็กในทางตรงข้าม หากความอยากรู้อยากเห็นของเด็กไม่ได้รับการตอบสนอง จะเนื่องมาจากวิธีการอบรมเลี้ยงดู ลักษณะทางวัฒนธรรมหรือค่านิยมก็ตาม ย่อมส่งผลต่อการคิดของเด็กได้ เมื่อเป็นเช่นนี้ตัวแปรทั้งสามตัวจึงน่าจะมีความสัมพันธ์กัน และเป็นเรื่องที่ควรจะได้ศึกษาอย่างยิ่ง

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

๑. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ วิชาวิทยาศาสตร์และความอยากรู้อยากเห็น
๒. เพื่อเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และ ความอยากรู้อยากเห็นตามตัวแปรต่อไปนี้
 - ๒.๑ เพศ
 - ๒.๒ อาชีพของพ่อแม่
 - ๒.๓ เชื้อชาติของพ่อแม่
๓. เพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ของ เด็กที่จบชั้นประถมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา ๒๕๐๒ กับปี ๒๕๑๔

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

๑. จากการหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้งสามคือ การศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และความอยากรู้อยากเห็น จะช่วยให้เข้าใจและเป็นแนวทางให้ครูนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้ เช่น ถ้าพบว่าความอยากรู้อยากเห็นมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ก็ควรจะเน้นความสำคัญของความอยากรู้อยากเห็นมากขึ้น โดยการจัดกิจกรรมหรือปรับปรุงการเรียนการสอน หรือถ้าไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์กับการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ก็ควรจะได้ปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อเพิ่มพูนการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ให้มากขึ้น เป็นต้น

๒. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ปีการศึกษา ๒๕๑๔ กับปีการศึกษา ๒๕๐๖ จะได้พบแนวโน้มว่าผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ก็ขึ้นกว่าเดิมหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อที่จะได้ศึกษาหาเหตุผลเบื้องหลังต่อไป

๓. จากการศึกษาตัวแปรย่อย เช่น เพศ, อาชีพ และเชื้อชาติของพ่อแม่ จะเป็นแนวทางให้ส่งเสริมและสนับสนุนเด็กได้ถูกต้องเหมาะสม เช่น ถ้าพบว่า เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพและเชื้อชาติต่างกัน มีการคิดการเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกันด้วย ก็เป็นสิ่งที่ชี้ให้เห็นว่าอาชีพและเชื้อชาติของพ่อแม่มีผลต่อการคิดการเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ซึ่งจะต้องศึกษาค้นคว้าต่อไปอีกว่าทำไมถึงเป็นเช่นนั้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

๑. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ปีการศึกษา ๒๕๑๕ ภาคศึกษา ๕ รวม ๖ จังหวัด ๆ ละ ๒ โรงเรียน รวม ๑๒ โรง จำนวน ๔๔๐ คน เป็นชาย ๒๔๔ คน หญิง ๑๙๖ คน

๒. ตัวแปรที่ศึกษา

๒.๑ การศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ แยกเป็น

๒.๑๑ การศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย

๒.๑๒ การศึกษาเหตุผลแบบอุปนัย

๒.๒ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์

๒.๓ ความอยากรู้อยากเห็น

๒.๔ เพศ

๒.๕ อาชีพของพ่อแม่

๒.๖ เชื้อชาติของพ่อแม่

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

๑. การศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการศึกษาเหตุผลตามแบบดังต่อไปนี้

๑.๑ การศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย เป็นความสามารถในการสรุปจากสมมุติฐานที่ยอมรับแล้ว ผลสรุปนั้นจะต้องเกิดขึ้นอย่างสมเหตุสมผลตามสมมุติฐานที่ยอมรับนั้น การศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย วัดได้จากแบบทดสอบวัดการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย

๑.๒ การศึกษาเหตุผลแบบอุปนัย เป็นความสามารถในการสรุปเป็นหลักเกณฑ์หรือสมมุติฐานจากสิ่งเร้าย่อย ๆ ที่ยอมรับแล้ว โดยถือความน่าจะเป็นมากที่สุดเป็นเกณฑ์วัดผลสรุป การศึกษาเหตุผลแบบอุปนัย วัดได้จากแบบทดสอบการศึกษาเหตุผลแบบอุปนัย

คะแนนจากแบบทดสอบการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัยรวมกับคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการศึกษาเหตุผลแบบอุปนัย เท่ากับคะแนนการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ และในการศึกษาครั้งนี้ถือว่า ผู้ที่ได้คะแนนจากแบบทดสอบการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงและต่ำ เป็นผู้ที่มีความสามารถในการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงและต่ำตามลำดับ ตามลำดับ

๒. ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรประถมศึกษาตอนต้น พ.ศ. ๒๕๐๓ ของสถาบันระหว่างชาติสำหรับการคนกวาเรื่อง เด็ก

๓. ความอยากรู้อยากเห็น หมายถึง พฤติกรรมที่ตนแสดงออกต่อสิ่งเร้าในลักษณะต่อไปนี้

๓.๑ แสดงความสนใจต่อสิ่งใหม่ ๆ แปลก ๆ ที่ยังไม่คุ้นเคย หรือสิ่งที่กลับโดยการเข้าไปสำรวจหรือจับต้อง

๓.๒ แสดงความต้องการหรือปรารถนาที่จะมีความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับตนเองหรือสิ่งแวดลอมมากยิ่งขึ้น

๓.๓ ชอบหาประสบการณ์ใหม่ ๆ

๓.๔ พยายามที่จะเข้าใจ เพียรหาคำตอบ พยายามสำรวจ เพื่อให้ได้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งเร้านั้นมากขึ้น

๔. เพศ หมายถึง เพศหญิง หรือเพศชาย

๕. อาชีพของพ่อแม่ หมายถึง อาชีพปัจจุบันของพ่อแม่ แบ่งเป็น ๔ ประเภท คือ ค้าขาย รับราชการ เกษตรกรรม และอาชีพอื่น ๆ นอกเหนือจากที่กล่าวแล้ว

๖. เชื้อชาติของพ่อแม่ แบ่งออกเป็น ๓ ประเภทคือ

เชื้อชาติจีน หมายถึง พ่อและแม่เชื้อชาติจีน

เชื้อชาติจีน-ไทย หรือเชื้อชาติไทย-จีน หมายถึง พ่อแม่เชื้อชาติจีน

แม่เชื้อชาติไทย หรือพ่อแม่เชื้อชาติไทย แม่เชื้อชาติจีน

เชื้อชาติไทย หมายถึง พ่อและแม่เชื้อชาติไทย

๗. เด็กไทยหมายถึงเด็กที่พ่อแม่เชื้อชาติไทย

๘. เด็กจีน-ไทย หรือ เด็กไทย-จีน หมายถึง เด็กที่พ่อแม่เชื้อชาติจีน-ไทย หรือไทย-จีน

๙. เด็กจีนคือเด็กที่พ่อแม่เชื้อชาติจีน

บทที่ ๒

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

ทฤษฎีเบื้องต้น✓ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เกี่ยวกับการคิดหาเหตุผล

เพียเจต์ (Piaget อ้างจาก Dececco ; 1967 : 264 - 265) แบ่งลำดับขั้นของพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก ซึ่งเกี่ยวข้องกับการคิดหาเหตุผลไว้ ๔ ลำดับขั้นคือ

๑. ขั้นการคิดก่อนสร้างสิ่งก่ (The Period of Pre - Conceptual Thought) พบในเด็กอายุระหว่าง ๒ - ๔ ปี เด็กในขั้นนี้จะเรียนรู้โดยการกระทำซ้ำ ๆ กัน โดยใช้ประสาทสัมผัส แต่ก็ยังไม่สามารถสร้างสิ่งก่ได้ จึงไม่รู้จักใช้สัญลักษณ์ เด็กจะสร้างแบบแผนของการรับรู้ตนเอง เด็กอายุ ๓ ขวบยังไม่มี ความเข้าใจเรื่องการเท่ากัน และการจัดลำดับของสิ่งก่กลาง ๆ การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยยังไม่ปรากฏ แต่จะมีลักษณะที่คิดจากส่วนย่อยสู่ส่วนย่อย เช่น ก. ชอบ ช. ช.ต้องชอบ ก. ควญ เป็นต้น

๒. ขั้นการคิดโดยการไขว่ (The Period of Univariate Operations) พบในเด็กอายุระหว่าง ๔ - ๗ ปี เด็กเริ่มมีการคิดหาเหตุผล แต่อย่างจำกัดและยังไม่อิสระ เด็กเริ่มเข้าใจสัญลักษณ์ และสามารถสร้างสิ่งก่ได้บางส่วน

๓. ขั้นการคิดด้วยรูปธรรม (The Period of Concrete Operations) พบในเด็กอายุระหว่าง ๗ - ๑๑ ปี ในขั้นนี้น้อยที่สุดเด็กจะมีการคิดหาเหตุผลที่สอดคล้องตามหลักตรรกศาสตร์ที่เพียเจต์เรียกว่า การใช้ตัวปฏิบัติการ (Operational) เด็กจะรวบรวมสิ่งก่และนำมาใช้ สามารถคิดหาเหตุผลถูกต้องตามหลักตรรกศาสตร์เชิงคณิตศาสตร์ได้ เช่น การอนุรักษ์ (Conservation) หลักแห่งความไม่เปลี่ยนแปลง เป็นต้น

๔. ขั้นการคิดตามหลักตรรกศาสตร์ (The Period of Formal Operations) พบในเด็กอายุระหว่าง ๑๑ - ๑๕ ปี เด็กจะนำความคิดที่ถูกต้องตามหลักตรรกศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่เป็นรูปธรรม มีการคิดที่อิสระขึ้น และที่สำคัญก็คือ จะมีการคิดกลับ (Reversibility) อย่างสมบูรณ์ และยังสามารถคิดในสิ่งที่ เป็นนามธรรมได้ สามารถสรุป

และอนุมานจากสมมุติฐานได้ และสามารถหาความรู้ในลักษณะที่เป็นวิทยาศาสตร์โดยสอดคล้องความ
หลักตรรกศาสตร์ได้ จึงนับได้ว่า เด็กในขั้นนี้มีการคิดหาเหตุผลสูงสุด

✓ ดีเซคโค (Dececco ; 1967 : 265 - 266) กล่าวถึงพัฒนาการทางสติปัญญา
ตามทฤษฎีของเพียเจท์ว่า ในขั้นการคิดด้วยรูปธรรม เด็กมีการคิดหาเหตุผลแล้ว และสิ่งที่ปรากฏ
ออกมาในขั้นนี้ได้แก่

๑. การจำแนกประเภท (Classes) เป็นความสามารถที่จะจำแนกวัตถุสิ่งของ
เป็นหมวดหมู่ได้

๒. การหาความสัมพันธ์ (Relation) เป็นความสามารถที่คิดหาความสัมพันธ์ที่ไม่
สมมาตรได้ เช่น ก. มากกว่า ข. คำเป็นพ่อของแดง เป็นต้น

๓. การเข้าใจเกี่ยวกับจำนวน (Number) เป็นผลรวมของความสามารถในการ
จำแนกประเภทและการหาความสัมพันธ์

ความสามารถในการจัดเป็นหมวดหมู่ (Grouping) ในขั้นการคิดด้วยรูปธรรม
เด็กจะอาศัยตัวปฏิบัติการดังนี้

๑. ตัวปฏิบัติการเกี่ยวกับการจำแนกประเภท (Class inclusion Operation)
เป็นความสามารถในการใช้ตัวปฏิบัติการเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างส่วนรวบและส่วนย่อย เช่น
เด็กชาย + เด็กหญิง = เด็ก คน - ผู้ใหญ่ = เด็ก เป็นต้น

๒. ตัวปฏิบัติการเกี่ยวกับการจัดเรียงลำดับ (Serial Ordering Operation)
เป็นความสามารถในการสรุปเกี่ยวกับการจัดเรียงลำดับวัตถุสิ่งของที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของความสัมพันธ์
เชิงตรรกศาสตร์ เช่น ก. มากกว่า ข. ข. มากกว่า ก. ดังนั้น ก. มากกว่า ค.

๓. การเข้าใจโครงสร้างเกี่ยวกับรูปธรรม (The Concrete Structure)
เป็นความสามารถที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของหลักตรรกศาสตร์เกี่ยวกับการจำแนกประเภทและความสัมพันธ์
วิจัยมีความสามารถเหล่านี้มาก (Inhelder and Piaget, 1958 : VIII - XVI)

การคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

ยังไม่มีผู้ใดแบ่งการคิดหาเหตุผลว่ากี่ประเภท ส่วนใหญ่จะศึกษาเท่าที่คิดว่าเป็นตัวแทนของการคิดหาเหตุผล (Hawkes ; 1962 : 206 - 223)

ตรรกศาสตร์มาจากภาษากรีกว่า Logos แปลว่า คำพูดหรือเหตุผลหรือการสนทนา เป็นวิชาที่ว่าด้วยการได้เหตุผล เป็นการสรุปผลจากเหตุหรือสมมุติฐานที่ทั้งขึ้นได้โดยสมเหตุสมผล การให้เหตุผลแบบนี้ จึงเรียกว่าการได้เหตุผลแบบนิรนัย (สุชาติ รัตนกุล, ๒๕๑๐ : ๓)

อริสโตเติล (Aristotle อ้างจากปานใจ สุขสวัสดิ์, ๒๕๑๔ : ๑ - ๔) เป็นผู้เริ่มค้นวิชานี้เป็นคนแรก การสรุปผลตามหลักตรรกศาสตร์เป็นการสรุปจากประพจน์ตั้งแต่ ๒ ประพจน์ขึ้นไปที่ถูกยอมรับ แบ่งออกเป็น

๑. การสรุปผลแบบนิรนัย (Deductive Argument) เป็นการสรุปผลจากสมมุติฐานซึ่งผลสรุปนั้นเป็นผลสรุปที่จำเป็นและคงสมเหตุสมผล สมมุติฐานที่เป็นเท็จก่อให้เกิดผลสรุปที่สมเหตุสมผลได้ และผลสรุปที่ไม่สมเหตุสมผลก็อาจเป็นจริงได้ เช่นกัน

๒. การสรุปผลแบบอุปนัย (Inductive Argument) ต่างจากการสรุปผลแบบนิรนัยตรงที่ว่า สิ่งสมมุติฐานที่เรายอมรับเป็นเพียงเหตุซึ่งก่อให้เกิดผลสรุปเท่านั้น ไม่ได้เป็นหลักฐานบังคับแต่ประการใด ผลสรุปจะเป็นจริงแค่ไหนขึ้นอยู่กับความน่าจะเป็น

โคเฮน (Kohen ; 1939 : 273) ซึ่งความแตกต่างระหว่างการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ที่แยกเป็นการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยและอุปนัยว่า แบบนิรนัยเป็นการสรุปหาสิ่งเฉพาะราย (Particular) จากหลักใหญ่ (Universe) การสรุปผลจะต้องสืบเหตุผล และจากหลักใหญ่นั้นบังคับให้เกิดการสรุปดังกล่าว ส่วนแบบอุปนัยนั้นเป็นการสรุปเป็นหลักใหญ่จากสิ่งเฉพาะราย สำหรับการถกนาวิวรณ์นี้ ผู้เขียนจึงขอแบ่งการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ออกเป็น ๒ ประเภทคือ การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยและอุปนัย ดังกล่าว

✓ เพียเจต์และอินเฮลเกอร์ (Piaget and Inhelder ; 1959 : 103 - 104) อ้างถึงตัวปฏิบัติการ ๑๖ ตัว (Sixteen Binary Operations) ที่ใช้เชื่อมระหว่างประพจน์ ๒ ประพจน์ และผลแห่งการเชื่อมจะเป็นสมมุติฐาน และคิดหาผลสรุปที่บังคับออกมา

จากสมมุติฐาน ทวิปฏิบัติการเหล่านี้ได้แก่

๑. ทวิรวมกลุ่ม (Disjunction) การเชื่อมประพจน์เป็นไปในลักษณะที่ว่า ถ้าประพจน์ใดประพจน์หนึ่งเป็นจริง หรือจริงทั้งสองประพจน์ การเชื่อมด้วยทวิปฏิบัติการ การรวมกลุ่มก็จะเป็นจริง เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$p \vee q = (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot q) \vee (p \cdot q)$$

(p แทนประพจน์ p เป็นจริง $\bar{p}$ แทนประพจน์ p เป็นเท็จ)

๒. ทวินิเสธของการรวมกลุ่ม (Negation of Disjunction) แสดงถึงรูปนิเสธของ $(p \vee q)$ กล่าวคือ $(p \vee q)$ ไม่เป็นจริงแล้ว p ไม่จริงและ q ไม่จริง

๓. ทวิรวมกลุ่ม (Conjunction) หมายถึงว่า p เป็นจริง และ q เป็นจริง มีความหมายตรงกับคำว่าและ (and) ใช้สัญลักษณ์ $p \cdot q$

๔. ทวินิเสธของการรวมกลุ่ม (Negation of Conjunction) หมายถึง $(p \cdot q)$ ไม่เป็นจริง แสดงว่า p หรือใดก็ q เป็นเท็จ หรือเป็นเท็จทั้ง ๒ ประพจน์ เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$\text{ทวินิเสธของ } (p \cdot q) = (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$$

๕. ทวิเงื่อนไข (Implication) หมายถึงว่า ถ้าประพจน์หนึ่งเป็นจริงแล้ว ทำให้อีกประพจน์หนึ่งเป็นจริง ใช้สัญลักษณ์ดังนี้

$$p \implies q = (p \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$$

๖. ทวินิเสธของเงื่อนไข (Negation of Implication) คือ การยอมรับว่าเงื่อนไขไม่เป็นจริง ทำให้ p เป็นจริงแต่ q เป็นเท็จ เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$\text{ทวินิเสธเงื่อนไข } (p \implies q) = (p \cdot \bar{q})$$

๗. รูปกลับของทวิเงื่อนไข (Converse Implication) เขียนสัญลักษณ์แทนดังนี้

$$(q \implies p) = (p \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$$

๘. รูปนิเสธของรูปกลับของทวิเงื่อนไข เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$\text{รูปนิเสธของ } (q \implies p) = (\bar{p} \cdot q)$$

๙. การเท่ากัน (Equivalence) ใช้สัญลักษณ์ดังนี้

$$(p = q) = (p \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$$

หมายความว่า $p = q$ ได้ ก็ต่อเมื่อ p เป็นจริง q เป็นจริง

หรือ p และ q เป็นเท็จ

๑๐. รูปนิเสธของการเท่ากัน (Negation of Equivalence) เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$(p \vee \vee q) = (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot q)$$

๑๑. รูปความสัมพันธ์โดยอิสระของ p ต่อ q เขียนสัญลักษณ์ได้ดังนี้

$$p \perp q = (p \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q})$$

๑๒. รูปนิเสธของความสัมพันธ์โดยอิสระของ p ต่อ q ใช้สัญลักษณ์ดังนี้

$$\bar{p} \perp q = (\bar{p} \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$$

๑๓. รูปความสัมพันธ์โดยอิสระของ q ต่อ p ใช้สัญลักษณ์ดังนี้

$$q \perp p = (p \cdot \bar{q}) \vee (p \cdot q)$$

๑๔. รูปนิเสธของ ข้อ ๑๓. ใช้สัญลักษณ์ดังนี้

$$\bar{q} \perp p = (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$$

๑๕. การยืนยันที่สมบูรณ์หรือความถูกต้องทุกประการ (Complete affirmative or Tautology) ใช้สัญลักษณ์ดังนี้

$$(p^*q) = (p \cdot q) \vee (p \cdot \bar{q}) \vee (\bar{p} \cdot q) \vee (\bar{p} \cdot \bar{q})$$

๑๖. รูปนิเสธของ ข้อ ๑๕. คือ (๐) ไม่มีอะไรเลย

ผู้เขียนได้นำควมปฏิบัติการ ๑๐ ตัวแรกมาใช้ในการสร้างแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย และยังได้เพิ่มการคิดหาเหตุผลต่อเนื่อง (Syllogistic Reasoning) เพราะการคิดหาเหตุผลแบบต่อเนื่องเป็นการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Johnson; 1955 : 403) บิวเมารีจ (Beaumariage; 1960 : 67) ก็มีความคิดเห็นเช่นเดียวกับจอห์นสัน และการคิดหาเหตุผลแบบต่อเนื่องยังเป็นส่วนหนึ่งของแบบทดสอบวัดสติปัญญาชื่อ Carlifornia Short Form Test of Mental Maturity.

เซียร์ลส์ (Searles ; 1948 : 229 - 230) ^{2.2} และโคเฮน (Kohen ; 1936 : 274 - 279) ได้กล่าวว่าความรู้มีได้มาแต่กำเนิด ปุณฺยจะตองแสวงหาเอาเอง ขบวนการสำคัญในการแสวงหาความรู้คือการคิดแบบอุปนัยที่ต้องอาศัยการสรุปรวมยอดและการอุปมาอุปไมย เขาสรุปว่าขบวนการนี้เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ในบางครั้งผลสรุปแบบอุปนัยอาจผิดพลาดได้ ก็จะเห็นได้จากผลการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์รุ่นใหม่ซึ่งขัดแย้งกับการค้นพบของนักวิทยาศาสตร์รุ่นเก่า

การอุปมาอุปไมย การจัดเข้าพวก การลำดับตัวอักษร การจัดกลุ่มตัวอักษร การสรุปรวมยอด และการลำดับตัวเลข ล้วนแต่เป็นความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย เพราะจะเริ่มจากสิ่งเฉพาะรายหลาย ๆ สิ่ง เพื่อที่จะสรุปเป็นหลักใหญ่ได้

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า

การคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

สมรรถภาพด้านการคิดหาเหตุผลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งใน ๘ องค์ประกอบของสมรรถภาพทางสมองที่เธอร์สโตนได้กล่าวไว้ (Thurstone อ้างจาก Anatsasi ; 1961 : 341 - 345) อัดัมส์ (Adams ; 1964 : 124 - 134) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบของการคิดหาเหตุผลและพบว่า ประกอบด้วยสมรรถภาพด้านการคิดคำนวณ ด้านเหตุผลโดยทั่วไป ด้านการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย และด้านความสัมพันธ์ของการคิด ส่วนแอนเคอตัน และเลตัน (อ้างจาก Glifford ; 1968 : 32) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบแบบทดสอบวัดสติปัญญา CTMM (The Carlifornia Test of Mental Maturity) โดยศึกษาจากเด็กเกรด ๓ - ๑๒ พบว่า การคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์เป็นองค์ประกอบอันหนึ่ง

✓ เธอร์สโตน (อ้างจาก Johnson ; 1955 : 410) หากาสหสัมพันธ์ของการคิดหาเหตุผลกับความสามารถด้านต่าง ๆ โดยศึกษาเด็กอายุ ๑๐ - ๑๔ ปี จำนวน ๑,๐๐๐ คน และใช้แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลประเภทให้ลำดับตัวอักษร และการจัดกลุ่มตัวอักษร พบว่า การคิดหาเหตุผลมีความสัมพันธ์กับความสามารถด้านจำนวน = .๕๔๐ ด้านความคล่องในการใช้คำ = .๔๘๐ ด้านภาษา = .๕๔๔ ด้านมิติสัมพันธ์ = .๓๔๖ ด้านความจำ = .๓๔๕ และด้านความสามารถทั่วไป = .๔๘๓

ครุฑิกแซงค์ (Cruickshank ; 1949 : 161 - 170) ศึกษาการแก้ปัญหาเลขคณิต และการคิดหาเหตุผลของนักเรียนเกรด ๓ อายุ ๘ - ๑๐ ปี พบว่านักเรียนที่เรียนซ้ำ มีความสามารถในการคิดหาเหตุผลกับการแก้ปัญหาเลขคณิตสูงกว่าเด็กปกติ อย่างมีนัยสำคัญ

ฮารูตูเนียน (Harootunian ; 1959 : 203 - 204) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผล การเรียนรู้และสติปัญญาของเด็กเกรด ๔ จำนวน ๔๔ คน โดยใช้แบบทดสอบการคิดหาเหตุผล ๓ ชุด คือ

1. The Davis - Eells Games
2. Number Series
3. Maw Critical Thinking

พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างการเรียนกับสติปัญญาอยู่ระหว่าง .๑๔ - .๖๕ สติปัญญากับการคิดหาเหตุผล .๔๓ - .๖๓ และการเรียนรู้กับการคิดหาเหตุผล .๐๖ - .๕๔

คูลแมนและแอนเดอร์สัน (Kuhlman and Anderson อ้างจาก Johnson ; 1955 : 411) ได้ศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผล สติปัญญา และองค์ประกอบด้านภาษาของเด็กเกรด ๔ พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลกับสติปัญญา = .๒๒ และการคิดหาเหตุผลกับองค์ประกอบด้านภาษา = .๕๒ ส่วนจาacob (Jacob อ้างจาก Johnson ; 1955 : 411) ศึกษาเด็กเกรด ๑๐ ในเรื่องเดียวกัน พบว่า การคิดหาเหตุผลมีความสัมพันธ์กับสติปัญญา = .๖๗ และกับองค์ประกอบด้านภาษา = .๕๔

เทรดิค (Tredick อ้างจาก Johnson ; 1955 : 410 - 411) ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถเบื้องต้น และความสามารถด้านอื่น ๆ รวมทั้งสติปัญญา โดยใช้แบบทดสอบที่โอทิส (Otis) และเพรสลีย์ (Pressey) สร้างขึ้น จากการทดสอบกับนักศึกษาหญิงระดับวิทยาลัย ๑๑๓ คน พบว่า คะแนนสติปัญญาที่ได้จากแบบทดสอบของโอทิส มีความสัมพันธ์กับการคิดแบบนิรนัย = .๖๑ และการคิดแบบอุปนัย = .๖๐ และคะแนนสติปัญญาที่ได้จากแบบทดสอบของเพรสลีย์มีความสัมพันธ์กับการคิดแบบนิรนัย = .๖๑ และกับการคิดแบบอุปนัย = .๕๖ จึงนับได้ว่าการคิดแบบนิรนัยและอุปนัยมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับสติปัญญา

✓ จากที่กล่าวมาแล้ว อาจกล่าวได้ว่า การศึกษาเหตุผลเป็นองค์ประกอบอันหนึ่งของสติปัญญาและสมรรถภาพทางสมองโดยทั่วไป

มาร์ติน (Martin; 1964 : 2547 - 2548) ศึกษาสมรรถภาพทางสมองด้านการคิดหาเหตุผล ความเข้าใจในการอ่าน และความคล่องในการคำนวณที่มีต่อการแก้ปัญหาโจทย์เลขคณิต ของเด็กเกรด ๔ จำนวน ๕๒๓ คน พบว่า สมรรถภาพด้านเหตุผลมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาโจทย์เลขคณิต = .๖๑

✓ สำหรับปัญหาว่า เพศใดมีการคิดหาเหตุผลสูงกว่ากันนั้น จากการศึกษาของเวอร์นอน (Vernon ; 1960 : 170) พบว่า ชายมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลสูงกว่าหญิง ส่วนเฮร์สเบิร์ก (Herzburg ; 1954 : 687 - 689) พบว่า ในระดับเตรียมอุดมศึกษาระหว่างช่วงอายุ ๑๖ - ๑๘ ปี หญิงอายุ ๑๗ ปี มีความสามารถในการใช้ภาษา ด้านเหตุผลและความคล่องในการใช้คำสูงกว่าชายในช่วงอายุเดียวกัน ส่วนในช่วงอายุอื่น ชายมีความสามารถด้านเหตุผลสูงกว่าหญิง

บอตซุม (Botzum อ้างจาก Johnson ; 1955 : 409) ศึกษาพบว่า การคิดแบบอุปนัยมีความสัมพันธ์กับการคิดแบบนิรนัย = .๔๕๔ การคิดแบบอุปนัยมีความสัมพันธ์กับความซับซ้อน = .๔๒๗ การคิดแบบอุปนัยมีความสัมพันธ์กับมิติสัมพันธ์ = .๕๐๓ และความซับซ้อนมีความสัมพันธ์กับการคิดแบบนิรนัย = .๒๖๒

✧ การคิดหาเหตุผลสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ดังเช่นจากการศึกษาของกู๊ดแมน (Goodman อ้างจาก Johnson ; 1955 : 412) ที่พบว่า การคิดหาเหตุผลมีความสัมพันธ์สูงสุดกับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ วิชาใดที่ยากต้องอาศัยการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยสูงขึ้น การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยและนิรนัยของเด็กจะสูงขึ้นเมื่อระดับชั้นสูงขึ้น

ฮารูตุนิยาน (Harootunian ; 1959 : 203 - 204) ได้ให้ความเห็นว่า สติปัญญาการเรียนรู้ และการคิดหาเหตุผลมีความสัมพันธ์กันมาก แต่ตัวแปรทั้ง ๓ ตัวนี้ ไม่ใช่ตัวเดียวกันแน่

✓ เลชเชอร์ (Lesher ; 1971 : 2487 ๕) ได้ศึกษาการคิดตามหลักตรรกศาสตร์ของนักเรียนเกรด ๔, ๕, ๖ และ ๗ โดยการให้อนุมานจากสมมุติฐาน โดยใช้แบบทดสอบ The Proverbs Test of Claparede และ Logic Test of O' Brien and Shapiro พบว่า นักเรียนเกรด ๔ มีความสามารถด้านปริมาณที่ถูกต้องตามหลักตรรกศาสตร์ กับความสามารถในการคิดตามหลักตรรกศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนเกรด ๕, ๖ และ ๗ อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนนักเรียนเกรด ๗ มีความสามารถเหล่านี้สูงกว่าเด็กเกรด ๔, ๕ และ ๖ อย่างมีนัยสำคัญ เขาสรุปว่าการคิดตามหลักตรรกศาสตร์จะสูงขึ้นตามระดับชั้น

บาร์ต (Bart ; 1972 : 45 - 51) ศึกษาการคิดแบบนิรนัย โดยการอนุมานจากสมมุติฐาน ๒ แบบ แบบที่ ๑ เป็นสมมุติฐานหรือหลักฐานที่ไม่^๑จะเป็นไปได้ (Absurd premises) (เช่น หูเล็กกว่านิ้วเท้า, หูใหญ่กว่าคนอินเดียแดง คังนั้ ...) แบบที่ ๒ เป็นหลักฐานที่คลุมเครือ (abstruse premises) ศึกษาจากเด็กวัยรุ่น ๕๐ คน พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างการคิดโดยการอนุมานจากหลักฐานทั้ง ๒ แบบ ในแต่ละระดับอายุ ๑๓, ๑๖ และ ๑๙ ปี เป็น .๕๕, .๖๔ และ .๗๑ ตามลำดับ และเมื่อไม่แบ่งตามระดับอายุ ความสัมพันธ์จะเป็น .๖๓ การคิดแบบนี้จะมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ จากอายุ ๑๓ ถึง ๑๙ ปี อย่างมีนัยสำคัญ แต่จากอายุ ๑๖ ปี ถึง ๑๙ ปี จะสูงขึ้นเหมือนกัน แต่ไม่มีนัยสำคัญ เขาสรุปว่าแบบต่าง ๆ ของหลักฐานไม่ส่งผลต่อการคิดแบบนี้

ฮัลเพอร์น (Halpern ; 1962 : 2218 - 2219) ศึกษาการคิดโดยใช้การรับรู้และการคิดโดยใช้หลักตรรกศาสตร์ของ เด็กชั้นการศึกษายุวตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ซึ่งระยะนี้เป็นระยะหัวเลี้ยวหัวต่อระหว่างการคิดโดยใช้การรับรู้และการคิดแบบนิรนัย ผลการศึกษาพบว่าเด็กที่ใช้การสังเกตและแก้ปัญหาได้ผิดพลาดมากกว่าเด็กที่ใช้การคิดแบบนิรนัยอย่างไม่มีนัยสำคัญ

สำหรับการศึกษากับเด็กไทย ปรากฏมีแต่การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการคิดหาเหตุผลทั่ว ๆ ไป
ดังต่อไปนี้

✓ สวรรค์ อ่อนนาค (๒๕๑๑ : ๕๗ - ๖๒) ศึกษาความสามารถในการคิดหาเหตุผล ความเชื่อในคตินิชาตบ้านที่มีเหตุผลและไม่มีเหตุผลกับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้น มศ. ๓ จำนวน ๔๕ คน ใช้แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลประเภทการจัดเข้าพวก การอุปมาอุปไมย และการสรุปความ พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างความเชื่อในคตินิชาตบ้านที่มี เหตุผลกับการคิดหาเหตุผล = .๕๑๑๗ ความเชื่อในคตินิชาตบ้านที่ไม่มีเหตุผลกับการคิดหาเหตุผล = .๓๖๐๑ และคะแนนปลายปีวิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการคิดหาเหตุผล = .๓๘๗๓ และยังพบอีกว่า เด็กที่ใ้คะแนนน้อยหรือมากในวิชาวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะมีการคิดหา เหตุผล ความเชื่อในคตินิชาตบ้านที่มีเหตุผลมากน้อยตามควร

✓ สามารถ วีระสัทธพิ (๒๕๑๒ : ๔๔ - ๑๐๓) ศึกษาสมรรถภาพทางสมองบางประการ ที่สัมพันธ์กับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๘ จำนวน ๔๔๔ คน ใช้แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลประเภทการจัดเข้าพวกและการอุปมาอุปไมย พบว่า นักเรียนชายและนักเรียนหญิงมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่า สมรรถภาพทางเหตุผลเป็นองค์ประกอบร่วมอันหนึ่งต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์

✓ ทางเคื่อน ศาสกรพัทธ์ (๒๕๑๕ : ๑๓๓ - ๑๓๕) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ความเข้าใจในการอ่าน การรับรู้ทางสายตา และการให้เหตุผลตามหลักการอนุรักษ์ของเพียเจต์ ระดับชั้น ป. ๑ ถึง ป. ๕ ของเด็กไทยและเด็กจีน พบว่า ตัวแปรทั้ง ๓ มีความสัมพันธ์ กันอย่างสูง และพบว่า เด็กชายและเด็กหญิงจีนมีแบบการคิดให้ เหตุผลตามหลักการอนุรักษ์ ไม่แตกต่างกัน

ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์

มอนโร (Monroe ; 1935 : 7 - 17) กล่าวถึงการศึกษาของไว ชอร์ค ว่า ความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไปกับความสามารถทั่วไป = .๔๕ กับความสามารถ ทางภาษา = .๑๘ และกับมิติสัมพันธ์ = .๒๑

* ูกูแมน (Goodman อ้างจาก Hilgard ; 1957 : 432) ทาความสัมพันธ์ระหว่างวิชาเคมีกับการคิดหาเหตุผล ความสามารถด้านภาษา และความจำของนักศึกษาระดับวิทยาลัย พบว่า วิชาเคมีสัมพันธ์กับการคิดหาเหตุผล = .๔๓ กับมิติสัมพันธ์ = .๒๕ กับความสามารถด้านภาษา = .๒๔ และกับความจำ = .๒๕

ไมเคิล (Michael อ้างจาก จิระวัฒน์ วงศ์สวัสดิวัฒน์, ๒๕๐๓ : ๑๑ - ๑๒) ศึกษาผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กเกรค ๗, ๘ และ ๙ จำนวน ๕๔ คน พบว่า เด็กชายและเด็กหญิง เด็กเรียนดีและไม่ดีมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน และบราวน์ (Brown ; 1955 : 57 - 59) ศึกษาผลสัมฤทธิ์วิชาของเด็กรีก ๕ จำนวน ๑๕๕๑ คน และเกรค ๘ จำนวน ๒๕๐๑ คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กชายสูงกว่าเด็กหญิงอย่างมีนัยสำคัญ และเด็กชนบทมีผลสัมฤทธิ์วิชาสูงกว่าเด็กในเมืองและชานเมือง อย่างมีนัยสำคัญ

กันยา สุทธินิเทศน์ (๒๕๐๓ : ๗๔ - ๘๑) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มศ. ๑ และ มศ. ๔ ในพระนคร และธนบุรี พบว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับทัศนคติทางวิทยาศาสตร์สำหรับชั้น มศ. ๑ = .๓๔ และสำหรับชั้น มศ. ๔ = .๔๓

จิระวัฒน์ วงศ์สวัสดิวัฒน์ (๒๕๐๓ : ๓๕ - ๔๖) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่จบชั้น ป.๔ ในภาคศึกษา ๑ จำนวน ๖๐๓ คน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ชุดเดียวกับที่ผู้เขียนใช้ พบว่า เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่กำหนดในหลักสูตรประถมศึกษาตอนต้น พ.ศ. ๒๕๐๓ มีความยากง่ายไม่เท่ากัน แต่ก็เหมาะสมกับระดับความสามารถของเด็ก เด็กในเมืองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเด็กในชนบทอย่างมีนัยสำคัญ ยกเว้นด้านเหตุผล เด็กชายและเด็กหญิง เด็กอายุมากและอายุน้อย ตลอดจนเด็กที่บิดามารดามีอาชีพต่างกัน มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าเด็กชายจะมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กหญิง และยังพบอีกว่าการคิดหาเหตุผลมีความสำคัญยิ่งต่อผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ รองลงมาได้แก่การนำไปใช้ความสามารถในการจำ และความเข้าใจคาบลาคับ

ความอยากรู้อยากเห็น

คิง (King ; 1969 ; 3468) ได้ศึกษาความอยากรู้อยากเห็นของเด็กระดับ
อายุ ๔ - ๕ $\frac{1}{2}$ ปี พบว่า

๑. ระดับทางสังคมซึ่งแบ่งตามสภาพความเป็นอยู่, เชื้อชาติ, เพศ และสติปัญญา
ไม่มีผลต่อความอยากรู้อยากเห็น

๒. เด็กที่มีเพื่อนงอกมีความอยากรู้อยากเห็นต่ำกว่าเด็กที่มีเพื่อนน้อย

๓. เด็กปรี๊ดก็มีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กปรี๊ดไม่ดี

๔. เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กที่มี

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

๕. เด็กชายมีแนวโน้มที่จะมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กหญิง

๖. เด็กอายุน้อยมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กอายุมาก

พาราโดวสกี (Paradowski ; 1967 : 50 - 55) ศึกษาความอยากรู้อยากเห็น
โดยใช้ภาพสัตว์ที่มีลักษณะแตกต่างเป็นสิ่งเร้าเพื่อเพิ่มความอยากรู้อยากเห็นสูง ส่วนสิ่งเร้าที่ทำให้
เกิดความอยากรู้อยากเห็นต่ำเป็นภาพสัตว์ที่มีลักษณะคล้าย ๆ กัน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา
ระดับปริญญาตรี ๕๒ คน แล้ววิเคราะห์ผลจากการเรียนรู้โดยจงใจและโดยบังเอิญ ผลปรากฏว่า
สิ่งเร้าที่ทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นสูงมีผลทำให้การเรียนรู้โดยจงใจและโดยบังเอิญสูงขึ้น
อย่างมีนัยสำคัญ

บรันค (Brunk ; 1964 : 4534) ได้หาความสัมพันธ์ระหว่างความอยากรู้อยากเห็น
ลักษณะทางและตัวแปรต่าง ๆ ทางสังคมของเด็กที่เสียเปรียบด้านวัฒนธรรมอายุ ๔ ขวบ
จำนวน ๒๒ คน ความอยากรู้อยากเห็นวัดได้จากแบบทดสอบ ERB (Exploratory Reaction
Battery) การถามและการตอบของเด็ก เขาพบว่าพฤติกรรมต่าง ๆ ที่วัดจาก ERB
ไม่สามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือแบบอื่น ๆ เพราะไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จาก ERB
กับคะแนนที่วัดจากเครื่องมือแบบอื่น ๆ และเมื่อนำคะแนนจาก ERB เป็นเกณฑ์วัดความอยากรู้อยากเห็นพบว่าความอยากรู้อยากเห็นมีความสัมพันธ์กับตัวแปรทางบุคลิกภาพและตัวแปรทางสังคม

เพียง ๑ ใน ๑๐ ตัวแปรเท่านั้น ก็มีความสัมพันธ์กับบุคลิกภาพทางอารมณ์ = -๐.๒๕
 แต่ถ้าเป็นความอยากรู้อยากเห็นที่ครูให้คะแนนเองจะมีความสัมพันธ์กับตัวแปรทางบุคลิกภาพและ
 ทางสังคมถึง ๘ ใน ๑๐ ตัวแปร แสดงว่าครูคิดว่าเด็กมีคุณสมบัติด้านใดด้านหนึ่งก็แล้ว
 คุณสมบัติด้านอื่น ๆ ก็คงดีตามไปด้วย (Halo effect)

เพนนี (Penny ; 1965 : 697) ศึกษาความอยากรู้อยากเห็นของเด็กเกรด ๔, ๕
 และ ๖ จำนวน ๑๗๔ คน พบว่า ความอยากรู้อยากเห็นมีความสัมพันธ์ในทางลบกับความ
 วิดกกังวล

ทีเตอร์ และผู้ร่วมงาน (Teeter et. al อ้างจาก พจน จันทรวิระกุล, ๒๕๑๕ : ๑๓)
 ศึกษาความอยากรู้อยากเห็นของเด็กเกรด ๓ ถึง ๖ และเกรด ๕ พบว่า เพศ สติปัญญา
 และอาชีพของบิดาไม่มีความสัมพันธ์กับความอยากรู้อยากเห็น

จากการทดลองของเจนคินส์ (Jenkins ; 1969 : 128 - 135) ในเรื่อง
 ความอยากรู้อยากเห็นของเด็กเกรด ๔ จำนวน ๖๗๗ คน พบว่า

๑. เด็กที่มีจำนวนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันมีความอยากรู้อยากเห็น
 แตกต่างกัน
๒. เวลาที่จัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แก่เด็กมีความสัมพันธ์กับความอยากรู้อยากเห็น
๓. เด็กที่สติปัญญาแตกต่างกันมีความอยากรู้อยากเห็นแตกต่างกัน

พจน จันทรวิระกุล (๒๕๑๕ : ๗๖ - ๘๘) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความอยากรู้อยาก
 เห็น ทัศนคติแบบเชื่อด้านกายใน - กายนอกตน และความสามารถในการอ่านของนักเรียน
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ และปีที่ ๗ จำนวน ๒๕๗ คน พบว่า

๑. ความสามารถในการอ่านมีความสัมพันธ์กับความอยากรู้อยากเห็นอย่างมีนัยสำคัญ
 ทางสถิติที่ระดับ .๐๕

๒. สำหรับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ที่ไม่จำแนกเพศ, เชื้อชาติและถิ่นที่อยู่
 ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการอ่านและความอยากรู้อยากเห็น แต่พบความสัมพันธ์
 ระหว่างตัวแปรดังกล่าวในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗

๔. ความอยากรู้อยากเห็นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับทัศนคติแบบเชื่ออำนาจในตนเอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .๐๕ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

๕. เด็กชายมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กหญิง

๖. สำหรับประถมศึกษาปีที่ ๗ เด็กต่างจังหวัดมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กในกรุง แต่ไม่พบความแตกต่างในเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

๗. เด็กจีนมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กไทยในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ แต่ไม่พบความแตกต่างในเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔

๘. สำหรับเด็กในกรุงนั้นปรากฏว่าเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ มีความอยากรู้อยากเห็น สูงกว่าเด็กชั้น ป.๗ สำหรับเด็กต่างจังหวัดไม่พบความแตกต่างในความอยากรู้อยากเห็น

ทัศนีย์ คุณาวรรณวณิ (๒๕๑๕ : ๔๖ - ๕๓) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการสอนแบบสืบสวน สอบสวน และการสอนแบบเดิมที่ส่งผลต่อความคิดแบบสืบสวน แบบการรับรู้และความอยากรู้อยากเห็น ของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ จำนวน ๑๐๒ คน ที่เกี่ยวข้องกับความอยากรู้อยากเห็น พบว่า

๑. กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนชนิดที่นักเรียนเป็นผู้ถามมีความอยากรู้อยากเห็น ไม่สูงกว่าเด็กที่ได้รับการสอนแบบเดิม

๒. พัฒนาการความอยากรู้อยากเห็นของกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนชนิด นักเรียนเป็นผู้ถามจะสูงกว่าเมื่อยังไม่ได้รับการสอน

๓. กลุ่มที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนชนิดนักเรียนเป็นผู้ถามมีพัฒนาการความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการสอนแบบเดิม แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

๔. ความอยากรู้อยากเห็นมีความสัมพันธ์ โดยไม่เป็นเส้นตรงกับความคิดแบบสืบสวนสอบสวน

๕. ความอยากรู้อยากเห็นมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการคิดแบบวิเคราะห์

สมมุติฐานในการศึกษากันควา

๑. การศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และความอยากรู้อยากเห็นน่าจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก

๒. เพศ อาชีพ และเชื้อชาติของพ่อแม่ น่าจะมีส่วนสัมพันธ์กับการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

๓. เพศ อาชีพ และเชื้อชาติของพ่อแม่ น่าจะไม่มีส่วนสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์

๔. เด็กชายน่าจะมี ความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กหญิง

๕. อาชีพและเชื้อชาติของพ่อแม่ น่าจะไม่มีส่วนสัมพันธ์กับความอยากรู้อยากเห็น

๖. ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ปี ๒๕๑๔ น่าจะสูงกว่าผลสัมฤทธิ์วิชาเดียวกัน

ปี ๒๕๐๖

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK THAILAND



๑. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนที่สำเร็จชั้นประถมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา ๒๕๖๔ และกำลังศึกษาอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ปีการศึกษา ๒๕๖๕ ในภาคศึกษา ๕ มี ๖ จังหวัด ได้แก่ สมุทรสงคราม ราชบุรี เพชรบุรี สุพรรณบุรี กาญจนบุรี และประจวบคีรีขันธ์

๑.๑ การเลือกกลุ่มตัวอย่าง ใช้การเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบจงใจ (Purposive Sampling) มีเกณฑ์ในการเลือกโรงเรียนดังนี้

๑.๑.๑ เป็นโรงเรียนสหศึกษา และแต่ละห้องมีเด็กเก่งและเด็กอ่อนคละกันไป

๑.๑.๒ เป็นโรงเรียนที่มีการสอนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๑ ถึงปีที่ ๕

เป็นอย่างน้อย จะเป็นโรงเรียนสังกัดกรมสามัญ, เทศบาล, องค์การบริหารส่วนจังหวัด หรือโรงเรียนราษฎร์ก็ได้

๑.๑.๓ เป็นโรงเรียนที่ผู้บริหารให้ความร่วมมือในการดำเนินการทดสอบ

๑.๑.๔ เป็นโรงเรียนที่ผู้เขียนสามารถเดินทางไปทดสอบได้โดยสะดวก

ผลจากการเลือกตามเกณฑ์ดังกล่าวได้โรงเรียน ๑๒ โรง จำนวนนักเรียนทั้งหมด ๔๘๐ คน เป็นชาย ๒๔๕ คน เป็นหญิง ๒๓๕ คน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตาราง ๑ แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่าง แยกตามโรงเรียน จังหวัด และเพศ

โรงเรียน	จังหวัด	จำนวนนักเรียน		รวม
		ชาย	หญิง	
รร. เบื้องสมุทรสงคราม	สมุทรสงคราม	๒๓	๑๗	๔๐
รร. วัดบางกะพ้อม	สมุทรสงคราม	๒๐	๒๐	๔๐
รร. วัดคลองลม	ราชบุรี	๑๖	๒๓	๓๙
รร. วัดเขาวัง	ราชบุรี	๒๑	๑๙	๔๐
รร. วัดคอนไก่เตี้ย	เพชรบุรี	๒๐	๑๔	๓๔
รร. วัดจันทร์	เพชรบุรี	๒๐	๑๗	๓๗
รร. วัดประสาธทอง	สุพรรณบุรี	๒๐	๒๐	๔๐
รร. วัดสุวรณภูมิ	สุพรรณบุรี	๒๓	๒๐	๔๓
รร. ถาวรวิทยา	กาญจนบุรี	๒๒	๑๙	๔๑
รร. วัดไชยชุมพลชนะสงคราม	กาญจนบุรี	๒๐	๒๐	๔๐
รร. ถนนสละชีพ	ประจวบคีรีขันธ์	๒๐	๒๑	๔๑
รร. วัดธรรมการาม	ประจวบคีรีขันธ์	๒๔	๑๖	๔๐
รวม		๒๔๕	๒๓๑	๔๗๖

ตาราง ๒ แสดงว่านวกุล่งตัวอย่างแยกตามอาชีพของพ่อแม่

อาชีพของพ่อแม่	จำนวนคน
รับราชการ	๑๘๓
ค้าขาย	๒๐๕
เกษตรกรรม	๕๗
อื่น ๆ	๗๑
รวม	๔๘๐

ตาราง ๓ แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างแยกตามเชื้อชาติของพ่อแม่

เชื้อชาติของพ่อแม่	จำนวนคน
ไทย - ไทย	๓๒๖
ไทย - จีน	๘๑
จีน - จีน	๕๔
รวม	๔๖๑

๒. เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

๒.๑ แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ (Logical Reasoning)

ประกอบด้วยแบบทดสอบ ๒ ชุด คือ

๒.๑.๑ แบบทดสอบวัดการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deductive Reasoning)

เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการสรุปที่เริ่มตนจากสมมุติฐานแล้วก่อให้เกิดผลสรุปที่จำเป็นออกมา โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์เหตุผลเป็นเกณฑ์ ผู้เขียนได้สร้างแบบทดสอบนี้โดยอาศัยสมมุติฐานที่เกิดจากการเชื่อมประพจน์ ๒ ประพจน์เข้าด้วยกัน โดยใช้ตัวปฏิบัติ ๑๐ ตัว ใน ๑๖ ทัศนะแนวคิดของเพียเจต์ และยังรวมการคิดหาเหตุผลต่อเนื่องไว้อีก ซึ่งมีความมีความยากง่ายเหมาะสมกับเด็กระดับนี้ ทั่วไปปฏิบัติการและการคิดหาเหตุผลแบบต่อเนื่องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

๑. ตัวรวมกลุ่ม (Disjunction) เขียนสัญลักษณ์ว่า $p \vee q$ หมายความว่า p หรือ q เป็นจริง ผลสรุปที่จำเป็นก็คือ p หรือ q ตัวใดตัวหนึ่งเป็นจริง หรือเป็นจริงทั้ง p และ q

ตัวอย่าง : นักเรียนที่จัดอยู่ห้องเดียวกับวิชย์ จะต้องเรียนเก่งหรือเล่นกีฬาเก่ง หรือเก่งทั้งสองอย่าง วิบลอยู่ห้องเดียวกับวิชย์ แต่วิบลเรียนไม่เก่ง ดังนั้น

- ก. วิมลเล่นกีฬาไม่เก่ง ข. วิมลเล่นกีฬาเก่ง ค. วิมลอยากอยู่ห้องเดียวกับวิชย์
ง. ยังสรุปไม่ได้ว่าวิมลเล่นกีฬาเก่งหรือไม่

๒. ปฏิเสธของตัวรวมกลุ่ม (Negation of Disjunction)

ตัวอย่าง : จากตัวอย่างข้างบน ถ้าวิบลไม่ได้อยู่ห้องเดียวกับวิชย์ ดังนั้น ...

๓. ตัวรวมกลุ่ม (Conjunction) เขียนสัญลักษณ์ว่า $p \wedge q$ หมายความว่า

p และ q เป็นจริง ผลสรุปที่จำเป็นก็คือ ทั้ง p และ q ต้องเป็นจริง

ตัวอย่าง : นักเรียนห้อง ก. เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง และวาดเขียนเก่งตามสัปดาห์ของ ก. ดังนั้น ...

๔. ปฏิเสธของตัวรวมกลุ่ม (Negation of Conjunction)

ตัวอย่าง : ถ้าสุเทพไม่ได้อยู่ห้อง ก. ดังนั้น ...

๕. ทวิเงื่อนไข (Implication) เขียนสัญลักษณ์ว่า $p \Rightarrow q$

หมายความว่า ถ้า p เป็นจริงแล้ว q ต้องเป็นจริง

ตัวอย่าง : โกรธตามตาโลกินชาวพิษณุโลกจะไม่ตาย เกศกรักชาวพิษณุโลก ดังนั้น ...

๖. รูปปฏิเสธของทวิเงื่อนไข (Negation of Implication)

๗. รูปกลับของทวิเงื่อนไข (Converse Implication) เขียนสัญลักษณ์ว่า

$$q \Rightarrow p$$

๘. รูปปฏิเสธของรูปกลับของทวิเงื่อนไข (Negation of Converse Implication)

ข้อ ๕ ถึง ข้อ ๘ ไวยากรณ์ทดสอบที่อาศัยสมมูลฐานเดียวกันได้ ดังตัวอย่าง

ตัวอย่าง : โกรธตามตาโลกินชาวพิษณุโลกจะไม่ตาย ปรึกษาไม่ว่า ดังนั้น ...

๙. การเท่ากัน (Equivalence) ใช้สัญลักษณ์ $p = q$ หมายความว่า

$p = q$ จะเป็นจริงก็ต่อเมื่อ p และ q เป็นจริงหรือเป็นเท็จทั้งคู่

ตัวอย่าง : แดงไปโรงเรียนก็ต่อเมื่อแบให้ศทางก วันนี้แดงไปโรงเรียน

ดังนั้น ...

๑๐. รูปปฏิเสธของการเท่ากัน (Negation of Equivalence)

เป็นการไม่ยอมรับว่า $p = q$ นั่นคือประพจน์ p หรือ q ประพจน์ใดประพจน์หนึ่งเป็นเท็จ และอีกประพจน์หนึ่งเป็นจริง ไขว้ตรง ๆ กันกับการวัดการเท่ากัน เพียงแต่เปลี่ยนการไปยอมรับในสมมูลฐานแทนการยอมรับในสมมูลฐานที่ใช้การเท่ากัน

๑๑. การกักหาเหตุผลแบบต่อเนื่อง (Syllogism) เป็นการแสดงลำดับเหตุผลที่ต่อเนื่องกัน

ตัวอย่าง : จังหวัดเชียงใหม่ใหญ่กว่าจังหวัดพิษณุโลก จังหวัดสงขลาเล็กกว่าจังหวัดพิษณุโลก ดังนั้น ...

๒.๑.๒ แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (Inductive Reasoning)

เป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถในการสรุปจากสิ่งเร้าย่อย ๆ เป็นกฎเกณฑ์หรือหลักการใหญ่
อันได้แก่ความสามารถในการสรุปค่านาง ๆ ดังนี้

๑. การวัดเชาพวก ได้แก่การสรุปจากการได้เชาพวกจะไปเชาพวก

ตัวอย่าง : ให้เลือกว่าค่าไทเชาพวกกับค่าที่กาหนดให้

บู พัง เป้อย ...

ก. หัก ข. ยุย ก. ยึด ง. หนีค จ. หนียว

ค่าไทไทไปเชาพวก

ก. หัก ข. งาม ค. ขอบ ง. สมควร จ. มั่งเอิญ

๒. อุปมาอุปไมย (Analogy) เป็นการหาว่าจากความสัมพันธ์ของค่าที่
กาหนดให้

ตัวอย่าง : กรู : โรงเรียน, หมอ : ...

ก. มหาวิทยาลัย ข. โรงพยาบาล ค. คนไข้ ง. นางพยาบาล จ. เว้นฉินยา

๓. ลำดับตัวเลข (Number Series) ให้หาว่าตัวเลขตัวต่อไปเป็นเลขอะไร
จากการพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวเลขที่กำหนดมาให้

ตัวอย่าง : ๑, ๓, ๕, ๗, ๙ ...

ก. ๑๐ ข. ๑๑ ก. ๑๒ ง. ๑๓ จ. ไม่มีข้อใดถูก

๔. ลำดับตัวอักษร (Letter Series) ให้หาว่าตัวอักษรตัวต่อไปเป็นตัวอะไร
โดยพิจารณาความสัมพันธ์ของตัวอักษรที่กำหนดมาให้

ตัวอย่าง : ม ก ย ก ร ก ล ก ว ...

ก. ก ข. ข ค. พ ง. จ จ. ไม่มีข้อใดถูก

๕. การจัดกลุ่มตัวอักษร (Letter Grouping) ให้หาว่ากลุ่มตัวอักษรกลุ่มใด
แตกต่างไปจากกลุ่มที่กำหนดให้

ตัวอย่าง : กกงจ กบวค สกคฟ ขคคป

ก. ข. ค. ง.

๖. การสรุปรวมยอด (Generalization) เป็นการสรุปใจครอบคลุมอย่าง
สเปกตรัมผล

ตัวอย่าง : พืชทองต่าย สัตว์ทองต่าย กิ่งนั้น ...

ก. สิ่งมีชีวิตบนบกทองต่าย

ข. สิ่งมีชีวิตในน้ำทองต่าย

ค. สิ่งมีชีวิตทองต่าย

ง. สิ่งมีชีวิตบางอย่างทองต่าย

จ. มีทั้งหมดทุกข้อ

เกณฑ์การให้คะแนน เป็นการสอบนักเรียนทั้งชั้น (Group Test) ในแต่ละข้อ
ตอบถูกได้ ๑ คะแนน ตอบผิดได้ ๐ คะแนน ใช้เวลาทดสอบคนละ ๑ ชั่วโมง

คุณภาพของแบบทดสอบ

ผู้เขียนนำแบบทดสอบ ๓ ชุดคือ แบบทดสอบการคิดหาเหตุผล แบบนิรนัย
และอุปนัย และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชา เลขคณิตของสถาบันระหว่างชาติสำหรับการคนควา
เรื่องเล็ก จึงได้มาทำการวิจัยแบบทดสอบนี้มาแล้ว ไปทดสอบนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕
ปีการศึกษา ๒๕๑๕ จำนวน ๑๐๐ คน ที่โรงเรียนวัดคงหาธาตุ จังหวัดราชบุรี แล้วนำคะแนน
มาวิเคราะห์ตามลำดับต่อไปนี้

๑. วิเคราะห์แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยและอุปนัยเป็นรายข้อ
(Item analysis) เพื่อหาความน่าเชื่อถือและความยากง่ายของแต่ละข้อด้วยเทคนิค ๒๗ %
โดยใช้ตารางสำเร็จรูปของ ฟอน (Fon ; 1952 : 6 - 32) และคัดเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกสูง
และค่าความยากง่ายปานกลางไว้เป็นข้อทดสอบที่ใช้จริงต่อไป ผลการวิเคราะห์ได้ข้อทดสอบ
การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย ๒๐ ข้อ ข้อทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย ๑๕ ข้อ (ดูค่าอำนาจ
จำแนกขละความยากง่ายในภาคผนวก)

๒. การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยและอุปนัย
(Reliability)

หากความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีแบ่งครึ่ง (Split half Reliability) โดยใช้สูตรของสเปียร์แมน - บราวน์ (Spearman - Brown Formula อ้างจาก Guilford ; 1965 : 457) คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ปรากฏผลตามตาราง ๔

ตาราง ๔ แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

ชนิดของแบบทดสอบ	N	ความเชื่อมั่นครึ่งฉบับ	ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ
การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย	๑๐๐	.๕๐๘๒	.๖๙๓๕
การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย	๑๐๐	.๖๕๘๐	.๘๒๒๒
การคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์	๑๐๐	.๘๖๐๕	.๙๒๕๓

จากตารางแสดงว่าแบบทดสอบทั้ง ๓ มีความเชื่อมั่นสูง

๓. การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Validity) ของแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

เนื่องจากการคิดหาเหตุผลมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์มาก (Johnson ; 1955 : 412) จึงได้หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลทั้ง ๓ แบบ แบบการหาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลดังกล่าวกับจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาเลขคณิตที่สร้างโดยสถาบันระหว่างชาติสำหรับการถนอมวัยเด็ก และมีความเชื่อมั่น = .๘๐๕

โดยใช้สูตรของเพียร์สัน (Pearson อ้างจาก Guilford; 19๖๖:๑7) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จะเป็นค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบการึกหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการึกหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ดังแสดงไว้ในตาราง ๕

ตาราง ๕ แสดงค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างของแบบทดสอบการึกหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการึกหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

ชนิดของแบบทดสอบ	N	ค่าความเที่ยงตรง
การึกหาเหตุผลแบบนิรนัย	๑๐๐	.๕๖๕๒ **
การึกหาเหตุผลแบบอุปนัย	๑๐๐	.๕๕๕๓ **
การึกหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์	๑๐๐	.๓๔๕๑ **

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

จากตารางแสดงว่า การึกหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการึกหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ มีค่าความเที่ยงตรง = .๕๖๕๒, .๕๕๕๓ และ .๓๔๕๑ ตามลำดับ นับว่าค่าความเที่ยงตรงสูง

ตาราง ๖ แสดงการสถิติพื้นฐานของแบบทดสอบการึกหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการึกหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

การสถิติพื้นฐาน	การึกหาเหตุผล แบบนิรนัย	การึกหาเหตุผล แบบอุปนัย	การึกหาเหตุผล ในเชิงตรรกศาสตร์
กลุ่มตัวอย่าง	๑๐๐	๑๐๐	๑๐๐
คะแนนเฉลี่ย	๓๓.๖๕	๓๓.๐๑	๓๐.๓๐
ความแปรปรวน (S^2)	๑๐๔.๓๓๓๓	๑๑๖.๐๔๐๓	๒๒๓.๕๓๕๕
ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)	๑๐.๒๑๔๕	๑๐.๕๓๕๑	๑๖.๓๓๐๐
ความเชื่อมั่น	.๖๗๓๕	.๕๖๖๒	.๕๒๕๓
ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ของการวัด (S_E)	± ๓.๓๕๕๒	± ๔.๕๔๓๕	± ๑.๒๒๒๓

๒.๒ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ใช้แบบทดสอบที่สถาบันระหว่างชาติ
สำหรับการคนควาเรื่องเล็กสร้างขึ้นในปี พ.ศ. ๒๕๐๖ - ๒๕๐๗ มี ๔ ตอน ๆ ละ ๓๐ ข้อ
รวม ๑๒๐ ข้อ

- ตอนที่ ๑ วัดความสามารถเกี่ยวกับความจำ
ตอนที่ ๒ วัดความสามารถด้านความเข้าใจ
ตอนที่ ๓ วัดความสามารถเกี่ยวกับการใช้เหตุผล
ตอนที่ ๔ วัดความสามารถเกี่ยวกับการนำไปใช้

คุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแต่ละตอน และทั้งฉบับมีดังนี้

ตอนที่ ๑	ค่าความเชื่อมั่น	= .๗๗
ตอนที่ ๒	ค่าความเชื่อมั่น	= .๘๑
ตอนที่ ๓	ค่าความเชื่อมั่น	= .๗๘
ตอนที่ ๔	ค่าความเชื่อมั่น	= .๘๑
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ		= .๘๓

๒.๓ แบบทดสอบวัดความอยากรู้อยากเห็น

ใช้แบบสอบถามวัดความอยากรู้อยากเห็นที่พจน์ วันทรวีระกุล (๒๕๑๕ : ๒๐ - ๒๓) สร้างขึ้นโดยปรับปรุงจากแบบสอบถามของ มาว - มาว (Maw and Maw) ใช้สำหรับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ และปีที่ ๕

ลักษณะของแบบสอบถามเป็นการจัดอันดับความอยากรู้อยากเห็นของตนเอง โดยจัดอันดับตามความถี่ของการแสดงพฤติกรรมความอยากรู้อยากเห็นที่กำหนดให้ คะแนนความอยากรู้อยากเห็นที่กำหนดให้ คะแนนความอยากรู้อยากเห็นเป็นผลรวมของคะแนนจากแบบสอบถามทั้งหมด ผู้ใดคะแนนมากถือว่าเป็นผู้มีความอยากรู้อยากเห็นมาก และผู้ใดคะแนนน้อยเป็นผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็นน้อย

ตัวอย่าง :

ขอความ

กระดากคำตอบ

ไม่เคยเลย	บางที	บ่อยครั้ง	เสมอ ๆ

ฉันอยากรู้อยากเห็นสิ่งใหม่ ๆ

การให้คะแนนให้ตามน้ำหนักในแต่ละข้อ เช่น ให้เป็น ๐, ๑, ๒, ๓ ตามลำดับ
ไม่เคยเลย บางที บ่อยครั้ง และเสมอ ๆ

คุณภาพของแบบสอบถามวัดความอยากรู้อยากเห็น

ความเชื่อมั่น โดยวิธีแบ่งครึ่ง = .๕๐๘

และโดยวิธีสูตรคูเคอร์ริชาร์คสัน = .๗๕๑

ค่าความเที่ยงตรง ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างกับความคิดสร้างสรรค์ = ๐.๒๔

ค่าความเที่ยงตรงตามสภาพกับการวัดอันดับความอยากรู้อยากเห็น

อยากรู้อยากเห็นของครูประจำชั้น = ๐.๕๑

เทคนิคและลำดับการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. หากความสัมพันธ์สัมพันธ์ระหว่างการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และความอยากรู้อยากเห็น โดยใช้ Product Moment Correlation (Guilford; 1965) : 97)

๒. ทดสอบความแตกต่างของตัวแปรต่าง ๆ ระหว่างกลุ่ม ๒ กลุ่ม โดยใช้ t - test (Guilford; 1955 : 183)

๓. ทดสอบความแตกต่างของตัวแปรต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มที่มากกว่า ๒ กลุ่ม โดยใช้ F - test แบบ Simple Randomized Design (Lingquist; 1956:56-58)
ถ้าพบนัยสำคัญ ก็ทดสอบโดยใช้ Scheffe' test (Roscoe ; 1969 : 240).
ทดสอบเป็นรายคู่ต่อไป

บทที่ ๔

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

N	แทน	จำนวนเด็กในกลุ่ม
$\bar{X}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2	แทน	ความแปรปรวน
SS	แทน	Sum Square
MS	แทน	Mean Square
df	แทน	degree of freedom
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
t	แทน	t random variable

ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล

ลำดับขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลและผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

๑. หากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และความอยากรู้อยากเห็น
๒. เปรียบเทียบการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ของเด็กตามตัวแปรต่อไปนี้
 - ๒.๑ เพศ
 - ๒.๒ อาชีพของพ่อแม่
 - ๒.๓ เชื้อชาติของพ่อแม่
 - ๒.๔ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์
 - ๒.๕ ความอยากรู้อยากเห็น

๓. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กตามตัวแปรต่อไปนี้

๓.๑ เพศ

๓.๒ อาชีพของพ่อแม่

๓.๓ เชื้อชาติของพ่อแม่

๓.๔ การศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

๓.๕ ความอยากรู้อยากเห็น

๔. เปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็นของเด็กตามตัวแปรต่อไปนี้

๔.๑ เพศ

๔.๒ อาชีพของพ่อแม่

๔.๓ เชื้อชาติของพ่อแม่

๔.๔ การศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

๔.๕ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์

๕. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา ๒๕๑๔ กับปี ๒๕๐๖ โดยใช้แบบทดสอบชุดเดียวกัน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. ผลการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และความอยากรู้อยากเห็น ผลการวิเคราะห์ปรากฏตามตาราง ๗

ตาราง ๗ แสดงค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และความอยากรู้อยากเห็น

	การคิดหา เหตุผล แบบอุปนัย	การคิดหา เหตุผลในเชิง ตรรกศาสตร์	ผลสัมฤทธิ์ วิชา วิทยาศาสตร์	ความอยากรู้อยากเห็น
การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย	.๖๐๘๖ **	.๘๖๐๖ **	.๕๑๕๐ **	.๒๕๖๓ **
การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย		.๘๓๘๖ **	.๖๖๕๕ **	.๑๑๖๓ **
การคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์			.๕๖๕๕ **	.๒๐๓๕ **
ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์				.๓๒๑๑ **

** เป็นนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

ผลจากตาราง ๗ แสดงว่า

๑. การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงในทางบวกกับการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย การคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และกับความอยากรู้อยากเห็น
๒. การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยมีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงในทางบวกกับการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และกับความอยากรู้อยากเห็น
๓. การคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงในทางบวกกับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และกับความอยากรู้อยากเห็น
๔. ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรงในทางบวกกับความอยากรู้อยากเห็น

๒. ผลการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ของเด็กตามตัวแปรต่อไปนี้

๒.๑ เพศ แบ่งเป็นเด็กชายและเด็กหญิง ส่วนการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ก็จะแบ่งออกเป็นการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย ผลการวิเคราะห์ปรากฏตามตาราง ๔

ตาราง ๔ แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างเด็กชายและเด็กหญิง

การคิดหาเหตุผล	เพศ	N	$\bar{X}$	S	t
นิรนัย	หญิง	๒๓๑	๓๗.๒๑๖๑	๕.๗๒๗๒	๒.๗๕๕๕ **
	ชาย	๒๔๕	๓๘.๔๐๑๖	๑๐.๕๕๕๖	
อุปนัย	หญิง	๒๓๑	๕๑.๓๗๖๖	๑๐.๗๕๕๕	๓.๐๓๑๕ **
	ชาย	๒๔๕	๔๘.๓๔๑๕	๑๒.๗๑๔๔	
ตรรกศาสตร์	หญิง	๒๓๑	๔๔.๔๔๔๔	๑๗.๕๐๖๔	๓.๒๔๗๗ **
	ชาย	๒๔๕	๔๒.๗๔๓๑	๒๑.๒๐๗๒	

** หมายความว่าสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

ตาราง ๔ แสดงว่า เด็กหญิงและเด็กชายมีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่าเด็กชาย

๒.๓ อาชีพของพ่อแม่

ผู้เขียนแบ่งเด็กออกเป็น ๔ กลุ่มคือ กลุ่มที่พ่อแม่มีอาชีพรับราชการ (๑๔๓ คน) กษาย (๒๐๕ คน) เกษตรกรรม (๕๙ คน) และอาชีพอื่น ๆ (๙๑ คน) นำมาเปรียบเทียบ การศึกษาเหตุผล ผลปรากฏตามตาราง ๕

ตาราง ๕ แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการคิดหาเหตุผล ในเชิงตรรกศาสตร์ระหว่างเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกัน

การคิดหาเหตุผล	Source of Variation	SS	df	MS	F
นิรนัย	อาชีพ	๑๒๕๓.๖๔๔๓	๓	๑๔๓๑.๒๑๔๑	๑๑.๒๓๒๕**
	Within group	๒๐๒๕๐.๘๓๒๖	๔๑๖	๑๒๗.๔๑๓๗	
อุปนัย	อาชีพ	๘๗๖.๑๐๒๙๗	๓	๒๙๒๐.๐๖๓๑	๑๕.๔๔๑๓**
	Within group	๙๐๕๔๕.๕๓๒๓	๔๑๖	๑๔๕.๐๖๓๑	
ตรรกศาสตร์	อาชีพ	๒๕๓๐๑.๑๔๔๕	๓	๘๔๓๓.๗๑๖๓	๑๕.๕๗๒๓**
	Within group	๒๐๕๑๐๘.๗๑๗๘	๔๑๖	๔๓๐.๕๐๐๖	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

ตาราง ๕ แสดงว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกันมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ไม่เท่ากัน

เมื่อได้นำการคิดหาเหตุผลของเด็กที่พอแม่มีอาชีพต่างกันมาเปรียบเทียบกันทีละคู่ โดยใช้ Scheffe' test ผลปรากฏดังตาราง ๑๐

ตาราง ๑๐ แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยของเด็กที่พอแม่มีอาชีพต่างกัน เป็นรายคู่

อาชีพ		เกษตรกร	ค้าขาย	รับราชการ	อื่น ๆ
	$\bar{X}$	๒๑.๓๓๓๓	๓๗.๐๓๘๒	๓๕.๖๒๕๓	๓๖.๕๐๓๐
เกษตรกร	๒๑.๓๓๓๓		๑๘.๕๕๕๓**	๑๕.๕๐๑๘**	๑๐.๕๓๐๘**
ค้าขาย	๓๗.๐๓๘๒			๐.๑๓๗๑	๐.๑๕๗๐
รับราชการ	๓๕.๖๒๕๓				๐.๐๐๙๕

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ (df 3, 476)

จากตาราง ๑๐ แสดงให้เห็นว่าเด็กที่พอแม่มีอาชีพค้าขาย, รับราชการและอาชีพอื่น ๆ มีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยสูงกว่าเด็กที่พอแม่มีอาชีพเกษตรกร ส่วนในเด็กที่พอแม่มีอาชีพค้าขาย, รับราชการ และอื่น ๆ ไม่พบความแตกต่างกันในการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย

ตาราง ๑๑ แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยของเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกัน
เป็นรายคู่

อาชีพ		เกษตรกร	ค้าขาย	รับราชการ	อื่น ๆ
	$\bar{X}$	๓๗.๗๕๔๓	๕๑.๓๒๕๓	๕๐.๔๗๕๕	๕๐.๒๑๑๒
เกษตรกร	๓๗.๗๕๔๓		๑๑.๐๓๕๐**	๗.๓๓๗๕**	๖.๕๖๐๘**
ค้าขาย	๕๑.๓๒๕๓			๐.๔๔๐๕	๐.๐๓๕๑
รับราชการ	๕๐.๔๗๕๕				๐.๐๕๕๑

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ (df 3, 476)

จากตาราง ๑๑ แสดงว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย, รับราชการ และอาชีพอื่น ๆ มีการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยสูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพเกษตรกร ส่วนในเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย รับราชการ ไม่พบความแตกต่างกันในการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย

ตาราง ๑๒ แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ของเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกันเป็นรายคู่

อาชีพ		เกษตรกร	ค้าขาย	รับราชการ	อื่น ๆ
	$\bar{X}$	๖๕.๐๘๙๙	๘๘.๓๖๓๖	๘๖.๗๐๔๘	๘๖.๗๑๘๓
เกษตรกร	๖๕.๐๘๙๙		๒๓.๒๗๓๖**	๑๓.๕๒๖๐**	๑๑.๕๔๓๕**
ค้าขาย	๘๘.๓๖๓๖			๐.๓๓๕๑	๐.๑๑๐๕
รับราชการ	๘๖.๗๐๔๘				๐.๐๑๓๘

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ (df 3, 476)

จากการวาง ๑๒ แสดงว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย, รับราชการ และอาชีพอื่น ๆ มีการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพเกษตรกร ส่วนเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย, รับราชการ และอื่น ๆ ไม่พบว่ามี ความแตกต่างกันในการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

๒.๔ เชื้อชาติของพ่อแม่

แบ่งเชื้อชาติของพ่อแม่ออกเป็น ๓ ประเภทคือ พ่อจีน - แม่จีน (จีน - จีน) พ่อไทย - แม่จีน หรือพ่อจีน - แม่ไทย (จีน - ไทย) และพ่อไทย - แม่ไทย (ไทย - ไทย) ปรากฏผลตามตาราง ๑๓

ตาราง ๑๓ แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ของ เด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกัน

การคิดหาเหตุผล	Source of Variation	SS	df	MS	F
นิรนัย	เชื้อชาติ	๒๓๐๕.๒๕๖๒	๒	๑๑๕๒.๖๒๘๑	๘.๓๖๓๐ **
	Within group	๖๔๕๓๑.๐๐๒๕	๕๖๘	๑๓๓.๓๕๘๕	
อุปนัย	เชื้อชาติ	๑๓๒๕.๕๖๑๔	๒	๘๖๒.๗๘๐๗	๘.๕๕๒๕ **
	Within group	๕๓๓๖๔.๖๕๖๕	๕๖๘	๑๐๒.๐๖๑๒	
ตรรกศาสตร์	เชื้อชาติ	๘๐๑๘.๕๓๑๖	๒	๔๐๐๙.๒๖๕๘	๑๐.๑๕๕๖ **
	Within group	๑๔๕๐๓๓.๑๕๓๐	๕๖๘	๓๕๓.๒๓๓๓	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

จากตาราง ๑๓ แสดงว่าเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกัน มีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน

ต่อไปจะเป็นการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยใช้ Scheffe' test

ตาราง ๑๔ แสดงการเปรียบเทียบการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัยของเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกัน เป็นรายคู่

เชื้อชาติ		จีน - จีน	จีน - ไทย	ไทย - ไทย
	$\bar{X}$	๔๐.๖๒๕๖	๓๗.๐๔๓๘	๓๘.๗๘๔๔
จีน - จีน	๔๐.๖๒๕๖		๒.๑๓๘๖	๗.๗๒๗๘**
จีน - ไทย	๓๗.๐๔๓๘			๑.๑๔๘๘

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ (df 2, 268)

จากตาราง ๑๔ แสดงให้เห็นว่า เด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติจีน-จีน มีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัยสูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติไทย-ไทย ส่วนเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติจีน-จีน กับจีน-ไทย และจีน-ไทย กับไทย-ไทย มีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัยไม่แตกต่างกัน

ตาราง ๑๕ แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยของเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกัน
เป็นรายคู่

เชื้อชาติ		จีน - จีน	จีน - ไทย	ไทย - ไทย
	$\bar{X}$	๕๕.๒๕๖๓	๕๑.๓๐๗๖	๔๘.๕๘๘๑
จีน - จีน	๕๕.๒๕๖๓		๑.๕๔๖๕	๗.๕๔๓๘**
จีน - ไทย	๕๑.๓๐๗๖			๑.๘๘๕๖

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ (df 2, 468)

จากตาราง ๑๕ แสดงว่าเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติจีน - จีน มีการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย
สูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติไทย - ไทย ส่วนระหว่างเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติจีน - จีน กับจีน - ไทย
และระหว่างจีน - ไทย กับไทย - ไทย มีการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยไม่แตกต่างกัน

ตาราง ๑๖ แสดงการเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ของเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติ
ต่างกันเป็นรายคู่

เชื้อชาติ		จีน - จีน	จีน - ไทย	ไทย - ไทย
	$\bar{X}$	๕๕.๕๒๕๕	๔๔.๘๓๕๒	๔๓.๓๕๒๖
จีน - จีน	๕๕.๕๒๕๕		๒.๖๖๖๕	๕.๒๕๒๘**
จีน - ไทย	๔๔.๘๓๕๒			๐.๔๕๒๓

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ (df 2, 468)

จากตาราง ๑๖ แสดงว่าเด็กที่พ่อแม่เชื้อชาติจีน - จีน มีการศึกษาเหตุผล
ในเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่าเด็กที่พ่อแม่เชื้อชาติไทย - ไทย ส่วนเด็กที่พ่อแม่เชื้อชาติจีน - จีน
กับจีน - ไทย และระหว่างเด็กที่พ่อแม่เชื้อชาติจีน - ไทย กับไทย - ไทย มีการศึกษาเหตุผล
ในเชิงตรรกศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

๒.๕ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์

ผู้เขียนได้แบ่งเด็กออกเป็น ๒ กลุ่ม คือ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูง
และต่ำ กลุ่มละ ๑๔๔ คน (๕๐ % ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) ปรากฏผลตามตาราง ๑๗

ตาราง ๑๗ แสดงการเปรียบเทียบการศึกษาค้นคว้าแบบนิรนัย, อุปนัย และการศึกษาเหตุผล
ในเชิงตรรกศาสตร์ ของเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงและต่ำ

การศึกษาค้นคว้า	วิทยาศาสตร์	N	$\bar{X}$	S ²	t
นิรนัย	ต่ำ	๑๔๔	๒๖.๒๐๘๓	๑๑.๗๖๖๘	๘.๒๓๒๘**
	สูง	๑๔๔	๓๘.๓๕๐๒	๑๓.๒๐๑๐	
อุปนัย	ต่ำ	๑๔๔	๓๖.๕๕๕๕	๑๖.๕๓๒๕	๘.๖๗๗๘**
	สูง	๑๔๔	๕๓.๓๕๐๒	๑๖.๒๕๕๕	
ตรรกศาสตร์	ต่ำ	๑๔๔	๖๒.๗๖๓๘	๒๕.๕๗๖๒	๕.๓๖๒๕**
	สูง	๑๔๔	๕๑.๖๘๐๘	๒๖.๖๗๑๕	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

จากตาราง ๑๓ แสดงว่าเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงมีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่าเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ

๓.๖ ความอยากรู้ อยากเห็น

ผู้เรียนแบ่งเด็กที่มีความอยากรู้ อยากเห็น ๒ กลุ่ม คือกลุ่มที่มีความอยากรู้ อยากเห็นสูง และต่ำ กลุ่มละ ๑๑๔ คน (๕๐ % ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) ผลปรากฏตามตาราง ๑๔

ตาราง ๑๔ แสดงการเปรียบเทียบการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ของเด็กที่มีความอยากรู้ อยากเห็นสูงและต่ำ

การศึกษาเหตุผล	ความอยากรู้ อยากเห็น	N	$\bar{X}$	S	t
นิรนัย	ต่ำ	๑๑๔	๓๕.๖๖๕๓	๑๐.๑๒๒๘	๑.๕๓๖๘
	สูง	๑๑๔	๓๗.๕๕๕๖	๑๒.๗๐๗๔	
อุปนัย	ต่ำ	๑๑๔	๔๕.๗๖๓๘	๑๑.๗๕๒๗	๐.๕๔๔๘
	สูง	๑๑๔	๕๑.๐๓๔๗	๑๑.๒๐๘๔	
ตรรกศาสตร์	ต่ำ	๑๑๔	๔๕.๖๗๕๒	๒๐.๘๒๖๔	๑.๖๒๘๗
	สูง	๑๑๔	๔๘.๕๕๐๓	๑๙.๐๒๘๗	

จากตาราง ๑๔ แสดงว่า เด็กที่มีความอยากรู้ อยากเห็นสูงและต่ำมีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

๓. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของ เด็กตามตัวแปรต่อไปนี้

๓.๑ เพศ แบ่ง เป็น เพศชายและเพศหญิง ปรากฏผลตามตาราง ๑๙

ตาราง ๑๙ แสดงการ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของ เด็กชายและ เด็กหญิง

เพศ	N	$\bar{X}$	S	t
หญิง	๒๓๑	๗๘.๖๖๘๐	๑๒.๗๙๗๘	๗.๙๗๕๕ **
ชาย	๒๔๘	๗๐.๐๖๐๖	๑๒.๕๑๘๗	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

จากตาราง ๑๙ แสดงว่าเด็กหญิงมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กชาย

๓.๒ อาชีพของพ่อแม่ แบ่ง เป็น ๔ ประเภท ทั้งได้กล่าวมาแล้ว ปรากฏผลตามตาราง ๒๐

ตาราง ๒๐ แสดงการ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกัน

Source of Variation	SS	df	MS	F
อาชีพ	๕๖๓๐๔.๖๔๕๒	๓	๑๘๗๖๘.๘๘๓๐	๑๕๓.๒๐๖๗**
Within group	๕๕๑๖๘.๖๗๕๘	๔๗๖	๑๑๓.๗๕๕๗	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

จากตาราง ๒๐ แสดงว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกันมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน

ต่อไปจะเป็นการทดสอบเป็นรายคู่ในแต่ละอาชีพ โดยใช้ Scheffe' test

ปรากฏผลตามตาราง ๒๑

ตาราง ๒๑ แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกัน
เป็นรายคู่

อาชีพ		เกษตรกร	ค้าขาย	รับราชการ	อื่น ๆ
	$\bar{X}$	๕๔.๕๘๒๔	๖๔.๘๓๖๐	๘๔.๓๒๑๖	๗๕.๘๕๓๓
เกษตรกร	๕๔.๕๘๒๔		๑๔.๑๓๓๑**	๑๑๖.๖๘๕๔**	๓๑.๒๖๖๓**
ค้าขาย	๖๔.๘๓๖๐			๑๐๖.๘๕๐๓**	๔.๓๐๓๖**
รับราชการ	๘๔.๓๒๑๖				๒๔.๘๑๘๑**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ (df 3, 476)

ตาราง ๒๑ แสดงว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพรับราชการมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพ เกษตร, ค้าขาย และอื่น ๆ ส่วนอาชีพอื่น ๆ สูงกว่าอาชีพเกษตรกร และค้าขาย และค้าขายสูงกว่าอาชีพเกษตรกร

๓.๓ เชื้อชาติของพ่อแม่ ผู้เขียนได้แยกเป็น ๓ ประเภทดังได้กล่าวมาแล้ว
ผลการวิเคราะห์ดังแสดงในตาราง ๒๒

ตาราง ๒๒ แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กที่พ่อแม่เชื้อชาติต่างกัน

Source of Variation	SS	df	MS	F
เชื้อชาติ	๒๓๗๔.๖๖๔๔	๒	๑๑๘๗.๓๓๒๒	๖.๖๔๖๓**
Within group	๘๖๒๗๕.๕๘๔๓	๔๖๔	๒๐๕.๓๑๓๐	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

ตาราง ๒๒ แสดงว่าเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกันมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน
เมื่อนำผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกันมาเปรียบเทียบเป็นรายคู่ต่อไป
โดยใช้ 'Scheffe' test ปรากฏผลดังตาราง ๒๓

ตาราง ๒๓ แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกัน
เป็นรายคู่

เชื้อชาติ		จีน - จีน	จีน - ไทย	ไทย - ไทย
	$\bar{X}$	๘๑.๐๑๘๕	๗๖.๖๒๖๓	๗๓.๗๐๘๕
จีน - จีน	๘๑.๐๑๘๕		๑.๕๘๙๐	๖.๐๑๖๗**
จีน - ไทย	๗๖.๖๒๖๓			๑.๔๗๒๐

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑ (df 2, 468)

ตาราง ๒๓ แสดงให้เห็นว่าเด็กที่พ่อแม่เชื้อชาติจีน-จีน มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์
สูงกว่าเด็กที่พ่อแม่เชื้อชาติไทย-ไทย ส่วนเด็กที่พ่อแม่เชื้อชาติจีน-จีน กับจีน-ไทย และจีน-ไทย
กับไทย-ไทย มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

๓.๔ การศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

แยกเด็กที่มีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ออกเป็น ๒ กลุ่ม คือกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ กลุ่มละ ๔๐ % ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด และได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลตามตาราง ๒๔

ตาราง ๒๔ แสดงการ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของ เด็กที่มีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงและต่ำ

การศึกษาเหตุผล	กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S	t
นิรนัย	ต่ำ	๑๔๔	๖๓.๑๘๗๕	๑๐.๑๒๓๓	๑๒.๖๘๖๔**
	สูง	๑๔๔	๘๒.๕๐๐๐	๑๑.๕๓๗๑	
อุปนัย	ต่ำ	๑๔๔	๖๓.๘๓๐๕	๘.๕๐๑๓	๑๑.๘๗๒๒**
	สูง	๑๔๔	๘๑.๘๗๕๐	๘.๖๒๒๗	
ตรรกศาสตร์	ต่ำ	๑๔๔	๖๖.๑๔๕๘	๑๑.๔๓๑๗	๑๑.๓๒๔๐**
	สูง	๑๔๔	๘๒.๑๔๕๘	๑๒.๕๖๘๘	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

ตาราง ๒๔ แสดงว่าเด็กที่มีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูง มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่มีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ต่ำ

๓.๕ ความอยากรู้อยากเห็น

แยกเด็กออกเป็น ๒ กลุ่มคือ กลุ่มที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูงและต่ำ กลุ่มละ ๑๔๔ คน (๔๐ % ของกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด) และนำมาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ปรากฏผลตามตาราง ๒๕

ตาราง ๒๕ แสดงการ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ของ เด็กที่มีความอยากรู้อยากเห็น สูงและต่ำ

ความอยากรู้อยากเห็น	N	$\bar{X}$	S	t
ต่ำ	๑๔๔	๗๕.๗๔๔๗	๑๑.๔๗๗๖	๐.๒๖๐๗
สูง	๑๔๔	๗๗.๔๓๐๕	๕.๔๔๐๓	

ตาราง ๒๕ แสดงว่าเด็กที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูงและต่ำมีผลสัมฤทธิ์วิชา วิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

๔. การ เปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็น

๔.๑ เพศ แยกเป็นเพศหญิงและเพศชาย นำมาเปรียบเทียบความอยากรู้ อยากรู้เห็น ปรากฏผลตามตาราง ๒๖

ตาราง ๒๖ แสดงการ เปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็นของ เด็กหญิงและ เด็กชาย

เพศ	N	$\bar{X}$	S	t
หญิง	๒๓๑	๓๕.๔๓๒๔	๑๔.๕๒๓๓	๒.๒๐๗๒ *
ชาย	๒๔๔	๓๔.๔๓๒๔	๔.๕๖๔๔	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

ตาราง ๒๖ แสดงว่าเด็กชายมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กหญิง

๔.๒ อาชีพของพ่อแม่ ผู้เขียนแบ่งอาชีพของพ่อแม่ ที่ได้กล่าวมาแล้ว และได้นำมาเปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็น ปรากฏผลตามตาราง ๒๗

ตาราง ๒๗ แสดงการ เปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็นของเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกัน

Source of Variation	SS	df	MS	F
อาชีพของผู้ปกครอง	๑๖๕๕๓.๗๓๓๘	๓	๕๖๕๒.๕๗๗๘	๘๗.๗๐๓๗**
Within group	๓๐๖๗๘.๕๘๑๖	๔๗๖	๖๔.๔๕๐๘	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

ตาราง ๒๗ แสดงว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกันมีความอยากรู้อยากเห็นต่างกัน

ต่อไปจะเป็นการทดสอบการ เปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็นของเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่าง ๆ กันเป็นรายคู่ โดยใช้ Scheffe' test ปรากฏผลตามตาราง ๒๘

ตาราง ๒๘ แสดงการ เปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็นของเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกัน เป็นรายคู่

อาชีพ		เกษตรกร	ค้าขาย	รับราชการ	อื่น ๆ
	$\bar{X}$	๕๔.๔๘๑๖	๓๔.๘๐๓๘	๔๘.๖๒๓๗	๓๘.๖๗๖๐
เกษตรกร	๓๔.๔๘๑๖		๐.๐๖๒๖	๓๔.๙๔๘๕**	๒.๘๖๓๖*
ค้าขาย	๓๔.๘๐๓๘			๓๔.๐๘๕๖**	๕.๗๐๖๕**
รับราชการ	๔๘.๖๒๓๗				๒๒.๓๖๘๕**

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕
 ** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑
 (df 3, 476)

ตาราง ๒๔ แสดงให้เห็นว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพรับราชการมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพ เกษตร, ค้าขาย และอื่น ๆ และเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพอื่น ๆ มีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพ เกษตร, ค้าขาย ส่วนเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย และอาชีพ เกษตรมีความอยากรู้อยากเห็นไม่แตกต่างกัน

๔.๓ เชื้อชาติของพ่อแม่

แยกเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่าง ๆ กันได้กล่าวมาแล้ว และได้นำมาเปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็น ปรากฏผลตามตาราง ๒๕

ตาราง ๒๕ แสดงการเปรียบเทียบความอยากรู้อยากเห็นของเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกัน

Source of Variation	SS	df	MS	F.
เชื้อชาติ	๔๐๖.๔๑๘๕	๒	๒๐๓.๒๐๙๒	๓.๘๒๗๗ *
Within group	๒๔๘๗๖.๓๓๖๓	๔๖๘	๕๓.๑๕๕๕	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

ตาราง ๒๕ แสดงว่าเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกันมีความอยากรู้อยากเห็นต่างกัน

ต่อไปนี้จะเป็นการทดสอบความอยากรู้ยากเห็นของ เด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกัน
เป็นรายคู่ โดยใช้ Scheffe' test

ตาราง ๓๐ แสดงการเปรียบเทียบความอยากรู้ยากเห็นของ เด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกัน
เป็นรายคู่

เชื้อชาติ	--	จีน - จีน	จีน - ไทย	ไทย - ไทย
	$\bar{X}$	๓๘.๑๑๑๑	๓๘.๙๔๓๒	๔๐.๙๐๘๕
จีน - จีน	๓๘.๑๑๑๑		๐.๑๒๘๙	๓.๐๖๕๓*
จีน - ไทย	๓๘.๙๔๓๒			๓.๐๘๐๖*

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕ (df 2, 468)

ตาราง ๓๐ แสดงว่าเด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติไทย - ไทย มีความอยากรู้ยากเห็น
สูงกว่าเด็กที่พ่อแม่เชื้อชาติจีน - จีน และจีน - ไทย ส่วนเด็กที่พ่อแม่เชื้อชาติจีน - จีน
กับจีน - ไทย มีความอยากรู้ยากเห็นไม่แตกต่างกัน

๔.๔ การศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

ผู้เขียนได้แบ่งเด็กออกเป็น ๒ กลุ่มคือ กลุ่มที่มีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย,
อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงและต่ำ กลุ่มละ ๑๔๔ คน แล้วนำมา
เปรียบเทียบความอยากรู้ยากเห็น ปรากฏผลตามตาราง ๓๑

ตาราง ๓๑ แสดงการเปรียบเทียบความอยากรู้จากเห็นของเด็กที่มีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงและต่ำ

การศึกษาเหตุผล	กลุ่ม	N	$\bar{X}$	S	t
นิรนัย	ต่ำ	๑๔๔	๓๘.๑๕๕๗	๗.๘๑๔๘	๒.๖๒๓๕**
	สูง	๑๔๔	๔๐.๕๗๒๒	๑๐.๑๖๐๕	
อุปนัย	ต่ำ	๑๔๔	๓๘.๘๐๕๕	๕.๐๕๑๗	๐.๙๐๒๕
	สูง	๑๔๔	๓๘.๙๖๑๓	๑๒.๓๙๑๖	
ตรรกศาสตร์	ต่ำ	๑๔๔	๓๘.๒๕๐๐	๕.๐๓๔๕	๒.๔๕๕๔*
	สูง	๑๔๔	๓๘.๓๑๒๕	๒.๔๕๕๔	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๕

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

ตาราง ๓๑ แสดงว่าเด็กที่มีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงมีความอยากรู้จากเห็นสูงกว่าเด็กที่มีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย, และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ต่ำ ส่วนเด็กที่มีการศึกษาเหตุผลแบบอุปนัยสูงและต่ำ มีความอยากรู้จากเห็นไม่แตกต่างกัน

๔.๕ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์

ผู้เขียนแบ่งเด็กเป็น ๒ กลุ่มคือ กลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงและต่ำ แล้วนำมาเปรียบเทียบความอยากรู้จากเห็น ปรากฏตามตาราง ๓๒

ตาราง ๓๒ แสดงการเปรียบเทียบความอยากรู้ของ เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ สูงและต่ำ

วิทยาศาสตร์	N	$\bar{X}$	S	t
ต่ำ	๑๔๔	๓๗.๕๕๓๑	๒.๕๕๗๘	๐.๒๖๐๓
สูง	๑๔๔	๓๘.๒๐๑๔	๔.๑๒๔๔	

ตาราง ๓๒ แสดงว่าเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงและต่ำมีความอยากรู้ต่างกัน

๕. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ปี ๒๕๐๖ กับปี ๒๕๑๔ โดยใช้แบบทดสอบ รูดเดียวกัน ปรากฏผลตามตาราง ๓๓

ตาราง ๓๓ แสดงการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ปี พ.ศ. ๒๕๐๖ กับปี พ.ศ. ๒๕๑๔

วิทยาศาสตร์ ปี	N	$\bar{X}$	S	t
๒๕๐๖	๖๐๓	๕๓.๐๐	๑๒.๑๖	๑๖๓.๔๖๑๓**
๒๕๑๔	๔๘๐	๓๔.๘๓๓๕	๑๔.๔๐๔๒	

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .๐๑

ตาราง ๓๓ แสดงว่าผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ปี พ.ศ. ๒๕๑๔ สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ วิชาวิทยาศาสตร์ ปี ๒๕๐๖

บทที่ ๕

สรุปผลการค้นคว้า อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการค้นคว้า

๑. เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และความอยากรู้อยากเห็น
๒. เพื่อเปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และความอยากรู้อยากเห็นตามเพศ, อาชีพและเชื้อชาติของพ่อแม่
๓. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ปีการศึกษา ๒๕๐๖ กับปีการศึกษา ๒๕๑๔

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ปีการศึกษา ๒๕๑๔ ในภาคการศึกษา ๕ จำนวน ๔๘๐ คน เป็นชาย ๒๔๐ คน หญิง ๒๔๐ คน

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

ในการรวบรวมข้อมูลใช้แบบทดสอบ ๒ ชุด แบบสอบถาม ๑ ชุด คือ

๑. แบบทดสอบวัดการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ประกอบด้วย
 - ๑.๑ แบบทดสอบวัดการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย
 - ๑.๒ แบบทดสอบวัดการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย
๒. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์
๓. แบบสอบถามวัดความอยากรู้อยากเห็น

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. Product moment correlation
๒. t - test
๓. F - test
๔. Scheffe' test

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. การหาความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาค้นคว้าในเชิงตรรกศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และความอยากรู้อยากเห็น
 - ๑.๑ การศึกษาค้นคว้าแบบนิรนัยมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างสูงกับการศึกษาค้นคว้าแบบอุปนัย ($r = .6086, P < .01$)
 - ๑.๒ การศึกษาค้นคว้าแบบนิรนัยมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างสูงกับการศึกษาค้นคว้าในเชิงตรรกศาสตร์ ($r = .8206, P < .01$)
 - ๑.๓ การศึกษาค้นคว้าแบบนิรนัยมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างสูงกับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ($r = .5190, P < .01$)
 - ๑.๔ การศึกษาค้นคว้าแบบนิรนัยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความอยากรู้อยากเห็น ($r = .2567, P < .01$)
 - ๑.๕ การศึกษาค้นคว้าแบบอุปนัยมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างสูงกับการศึกษาค้นคว้าในเชิงตรรกศาสตร์ ($r = .8386, P < .01$)
 - ๑.๖ การศึกษาค้นคว้าแบบอุปนัยมีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างสูงกับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ($r = .6695, P < .01$)
 - ๑.๗ การศึกษาค้นคว้าแบบอุปนัยมีความสัมพันธ์ทางบวกกับความอยากรู้อยากเห็น ($r = .1167, P < .01$)
 - ๑.๘ การศึกษาค้นคว้าในเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ($r = .4254, P < .01$)

๑.๕ การศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความอยาก
อยากเห็น ($r = .2035, P < .01$)

๑.๖ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ทางบวกกับความอยาก
อยากเห็น ($r = .3211, P < .01$)

๒. การเปรียบเทียบความแตกต่างตามเพศ

๒.๑ เด็กหญิงมีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัยสูงกว่าเด็กชาย ($t = 2.7944,$
 $P < .01$)

๒.๒ เด็กหญิงมีการศึกษาเหตุผลแบบอุปนัยสูงกว่าเด็กชาย ($t = 3.0314,$
 $P < .01$)

๒.๓ เด็กหญิงมีการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่าเด็กชาย
($t = 3.2477, P < .01$)

๒.๔ เด็กหญิงมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กชาย ($t = 7.9795,$
 $P < .01$)

๒.๕ เด็กชายมีความอยากดูอยากเห็นสูงกว่าเด็กหญิง ($t = 2.2072,$
 $P < .05$)

๓. การเปรียบเทียบความแตกต่างอาชีพของพ่อแม่

๓.๑ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกันมีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัยแตกต่างกัน
($F = 11.2325, P < .01$)

๓.๒ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย, รับราชการ และอาชีพอื่น ๆ มีการศึกษาเหตุผล
แบบนิรนัยสูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพเกษตรกรรม ($F = 18.4443, 14.4018, 10.9708,$
 $P < .01$)

๓.๓ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย, รับราชการ และอาชีพอื่น ๆ มีการศึกษาเหตุผล
แบบนิรนัยไม่แตกต่างกัน ($F = 0.1371, 0.1470, 0.0074, P < .05$)

๓.๔ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกันมีการศึกษาเหตุผลแบบอุปนัยแตกต่างกัน

($F = 19.4813$, $P < .01$)

๓.๕ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย, รับราชการ และอาชีพอื่น ๆ มีการศึกษาเหตุผลแบบอุปนัยสูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพเกษตรกร ($F = 11.0350$, 7.3378 , 6.9608 , $P < .01$)

๓.๖ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย, รับราชการ และอาชีพอื่น ๆ มีการศึกษาเหตุผลแบบอุปนัยไม่แตกต่างกัน ($F = 0.4409$, 0.0391 , 0.0951 , $P < .05$)

๓.๗ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกันมีการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน

($F = 19.5723$, $P < .01$)

๓.๘ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย, รับราชการ และอาชีพอื่น ๆ มีการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพเกษตรกร ($F = 18.7695$, 13.9260 , 11.4435 , $P < .01$)

๓.๙ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย, รับราชการ และอาชีพอื่น ๆ มีการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ($F = 0.2351$, 0.1117 , 0.0136 , $P < .01$)

๓.๑๐ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกันมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

($F = 153.2067$, $P < .01$)

๓.๑๑ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพรับราชการมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย, อื่น ๆ และอาชีพเกษตรกร ($F = 102.9503$, 24.3191 , 112.6958 , $P < .01$)

๓.๑๒ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพอื่น ๆ มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขายและเกษตรกร ($F = 4.3036$, 31.2227 , $P < .01$)

๓.๑๓ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขายมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพเกษตรกร ($F = 14.1331$, $P < .01$)

๓.๑๔ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพต่างกันมีความอยากรู้อยากเห็นแตกต่างกัน

($F = 87.7037$, $P < .01$)

๓.๑๕ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพรับราชการมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย, อื่น ๆ และอาชีพเกษตร ($F = 32.7409, 79.0856, 22.3685, P < .01$)

๓.๑๖ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพอื่น ๆ มีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย และเกษตรกรรม ($F = 5.7024, P < .01, F = 2.8636, P < .05$)

๓.๑๗ เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขายและอาชีพเกษตรกรรมมีความอยากรู้อยากเห็นไม่แตกต่างกัน ($F = 0.0226, P < .05$)

๔. การเปรียบเทียบความแตกต่างตามเชื้อชาติของพ่อแม่

๔.๑ เด็กที่พ่อแม่มีเชื้อชาติต่างกันมีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์แตกต่างกัน ($F = 8.3670, 8.4529, 10.1956, P < .01$)

๔.๒ เด็กจีนมีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยสูงกว่าเด็กไทย ($F = 7.7278, P < .01$)

๔.๓ เด็กจีนกับเด็กจีน-ไทย มีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยไม่แตกต่างกัน ($F = 2.1346, P < .05$)

✓ ๔.๔ เด็กจีน-ไทยกับเด็กไทย มีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยไม่แตกต่างกัน ($F = 1.1484, P < .05$)

๔.๕ เด็กจีนมีการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยสูงกว่าเด็กไทย ($F = 7.5438, P < .01$)

๔.๖ เด็กจีน-ไทยกับเด็กจีนมีการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยไม่แตกต่างกัน ($F = 1.9569, P < .05$)

๔.๗ เด็กจีน-ไทย กับเด็กไทย มีการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยไม่แตกต่างกัน ($F = 1.8956, P < .05$)

๔.๘ เด็กจีนมีการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่าเด็กไทย ($F = 9.2529, P < .01$)

๔.๕ เด็กจีน-ไทย กับเด็กจีนมีการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
($F = 2.1665$, $P < .05$)

๔.๑๐ เด็กจีน-ไทย กับเด็กไทย มีการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์
ไม่แตกต่างกัน ($F = 0.4923$, $P < .05$)

๔.๑๑ เด็กที่มีเชื้อชาติต่างกันมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
($F = 6.6467$, $P < .01$)

๔.๑๒ เด็กจีนมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กไทย ($F = 6.0167$,
 $P < .01$)

๔.๑๓ เด็กจีน - ไทย กับเด็กจีนมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
($F = 1.5890$, $P < .05$)

๔.๑๔ เด็กจีน-ไทยกับเด็กไทยมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน
($F = 1.4720$, $P < .05$)

๔.๑๕ เด็กที่มีเชื้อชาติต่างกันมีความอยากรู้อยากเห็นต่างกัน ($F = 3.8277$,
 $P < .05$)

๔.๑๖ เด็กไทยมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กจีน ($F = 3.0253$,
 $P < .05$)

๔.๑๗ เด็กไทยมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กจีน-ไทย ($F = 3.0802$,
 $P < .05$)

๔.๑๘ เด็กจีนกับเด็กจีน-ไทย มีความอยากรู้อยากเห็นไม่แตกต่างกัน
($F = 0.1289$, $P < .05$)

๕. การเปรียบเทียบความแตกต่างตามการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์

๕.๑ เด็กที่มีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยสูงมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่มีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยต่ำ ($t = 12.6964, P < .01$)

๕.๒ เด็กที่มีการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยสูงมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่มีการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยต่ำ ($t = 11.9722, P < .01$)

๕.๓ เด็กที่มีการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่มีการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ต่ำ ($t = 11.3640, P < .01$)

๕.๔ เด็กที่มีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยสูงมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กที่มีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยต่ำ ($t = 2.6234, P < .01$)

๕.๕ เด็กที่มีการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยสูงและต่ำมีความอยากรู้อยากเห็นไม่แตกต่างกัน ($t = 0.7025, P < .05$)

๕.๖ เด็กที่มีการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กที่มีการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ต่ำ ($t = 2.4958, P < .05$)

๖. การเปรียบเทียบความแตกต่างตามผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์

๖.๑ เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงมีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่าเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ ($t = 8.2328, 8.6778, 9.3224, P < .01$)

๖.๒ เด็กที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงและต่ำมีความอยากรู้อยากเห็นไม่แตกต่างกัน ($t = 0.2607, P < .05$)

๗. การเปรียบเทียบความแตกต่างตามความอยากรู้อยากเห็น

๗.๑ เด็กที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูงและต่ำมีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ($t = 1.5369, 0.9448, 1.4297, P < .05$)

๗.๒ เกณฑ์ที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูงและต่ำมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน ($t = 0.2607$, $P < .05$)

๘. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ปีการศึกษา ๒๕๐๔ กับปีการศึกษา ๒๕๐๖

ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ ปีการศึกษา ๒๕๐๔ สูงกว่าผลสัมฤทธิ์วิชาเดียวกันนี้ ปีการศึกษา ๒๕๐๖ ($t = 167.9613$, $P < .01$)

อภิปรายผล

ถึงแม้ว่ากลุ่มตัวอย่างในการศึกษารุ่นนี้จะเป็นนักเรียนที่โรงเรียนจัดให้เรียนในชั้นเดียวกัน โดยไม่ถือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นเกณฑ์ก็ตาม แต่เนื่องจากเด็กเหล่านี้ได้รับเลือกมาโดยวิธีบังเอิญ ดังนั้นผลการศึกษาก็ไม่อาจจะนำมาอธิบายครอบคลุมถึงเด็กชั้นประถมปีที่ ๕ ได้ทั้งหมด อย่างไรก็ตามผู้เขียนขออภิปรายผลดังต่อไปนี้

๑. ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์, ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์และความอยากรู้อยากเห็น

๑.๑ การคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์
ผู้เขียนพบว่าการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ในทางบวกสูง และเมื่อแยกนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีการคิดหาเหตุผลแต่ละแบบสูงและต่ำแล้วจะพบว่าผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงและต่ำตามควย และเช่นเดียวกันเมื่อแยกนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงและต่ำก็จะมี การคิดหาเหตุผลทั้ง ๓ แบบ สูงและต่ำตามควย ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ จึงเป็นที่แน่ชัดว่าการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับการศึกษาของกู๊ดแมน (Goodman อ้างจาก Johnson; 1955 : 441)

สวรค์ ออนนาค (๒๕๑๑ : ๕๗ - ๖๒) สามารถ วิเคราะห์ (๒๕๑๒ : ๔๔ - ๑๐๓) และจิระวัฒน์ วงศ์สวัสดิวัฒน์ (๒๕๐๓ : ๗๕ - ๘๖) ถึงแม้ว่าการศึกษาเหตุผลในการศึกษากังกล่าวจะเป็นการศึกษาเหตุผลโดยทั่วไปก็ตาม แต่ก็มีแนวโน้มที่แสดงว่าการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มีส่วนช่วยใหญ่เรียนมีทักษะในการศึกษาเหตุผลเพิ่มขึ้น

๑.๒ การศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์กับความอยากรู้อยากเห็น

ผู้เขียนตั้งสมมุติฐานว่าการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัยและการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์จะมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความอยากรู้อยากเห็น จากผลการศึกษากฎาว่าเป็นไปตามสมมุติฐาน และเมื่อแยกนักเรียนเป็นกลุ่มที่มีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัยสูงและต่ำปรากฏว่ามีความอยากรู้อยากเห็นสูงต่ำตามด้วย แต่ไม่พบความแตกต่างกันในความอยากรู้อยากเห็นระหว่างเด็กที่ศึกษาเหตุผลแบบอุปนัยและตรรกศาสตร์สูงและต่ำ และเมื่อแยกเป็นกลุ่มที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูงและต่ำ กลับปรากฏว่ามีการศึกษาเหตุผลทั้ง ๓ แบบไม่แตกต่างกัน จึงไม่เป็นที่แน่ชัดนักว่าความอยากรู้อยากเห็นจะมีความสัมพันธ์กับการศึกษาเหตุผล การที่พบความสัมพันธ์ระหว่างการศึกษาเหตุผลกับความอยากรู้อยากเห็น อาจอธิบายได้ว่า สมรรถภาพด้านการคิดหาเหตุผลยอมเกี่ยวข้องกับปริมาณของสิ่งเรา การรับรู้จากสิ่งเราจะผ่านขั้นตอนการ ๒ อย่างคือ (๑) ขั้นตอนการจัดสิ่งเราต่าง ๆ ที่เหมือนกับรูปแบบที่รับรู้อยู่แล้วไว้เป็นพวกเดียวกัน (Assimilation) และ (๒) ขั้นตอนการจัดสิ่งเราที่ต่างไปจากรูปแบบที่รับรู้อยู่แล้วเป็นพวกเดียวกัน (Accommodation) Assimilation คล้ายกับการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย ส่วน Accommodation คล้ายกับการศึกษาเหตุผลแบบอุปนัย ผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูงย่อมมีโอกาสใช้ Assimilation และ Accommodation มากกว่าผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็นต่ำ ดังนั้นจึงทำให้การศึกษาเหตุผลทั้ง ๓ แบบมีความสัมพันธ์กับความอยากรู้อยากเห็นในทางบวก และอีกประการหนึ่งก็อาจจากผลการทดลองของเจนคินส์ (Jenkins; 1969 : 128 - 135) ที่พบว่า สติปัญญามีส่วนเกี่ยวข้องกับ ความอยากรู้อยากเห็น ฉะนั้นเมื่อการศึกษาเหตุผลเป็นองค์ประกอบของสติปัญญา จึงทำให้พบความสัมพันธ์ดังกล่าว

๑.๓ ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์กับความอยากรู้อยากเห็น

จากสมมุติฐานที่ผู้เขียนตั้งไว้ ว่าความอยากรู้อยากเห็นกับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์จะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก เพราะวิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก ผู้ที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูงน่าจะมีผลสัมฤทธิ์วิชานี้สูง ในขณะที่เด็กวิชาวิทยาศาสตร์กลุ่มสูงได้รับ ความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก ดังนั้นผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์จึงน่าจะมี ความสัมพันธ์กับความอยากรู้อยากเห็นดังกล่าว และจากผลการศึกษาก็มความสัมพันธ์ในทางบวกของสองตัวแปรนี้ แต่เมื่อแยกเป็นกลุ่มที่มีความอยากรู้อยากเห็นสูงและต่ำก็ปรากฏว่า มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกันกับเมื่อแยกเป็นกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงและต่ำ ก็มีความอยากรู้อยากเห็นไม่แตกต่างกันซึ่ง ไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ คิง (King; 1969 : 3468) ที่ว่าเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงจะมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ จึงพอสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์กับความอยากรู้อยากเห็นมีความสัมพันธ์กันในทางบวก แต่ไม่มีส่วนสนับสนุนกันมากนัก

๒. การเปรียบเทียบความแตกต่างตามเพศ

ผู้เขียนพบว่าเด็กหญิงมีการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่าเด็กชายซึ่ง ไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ และไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ เวอร์นอน (Vernon; 1960 : 170) และ เฮอริชเบิร์ก (Herzberg; 1954 : 687 - 689) ที่ว่าเด็กชายมีการคิดหาเหตุผลสูงกว่าเด็กหญิง เว้นแต่เด็กที่อายุ ๑๗ ปี หญิงจะมีการคิดหาเหตุผลสูงกว่าชาย เหตุที่เด็กหญิงมีการคิดหาเหตุผลทั้ง ๓ แบบสูงกว่าชายอาจเป็นเพราะพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กชายและเด็กหญิงในระดับอายุที่เท่ากันต่างกัน กล่าวคือ เด็กหญิงจะมีพัฒนาการทางสติปัญญาสูงกว่าเด็กชายในระหว่างที่อยู่ในวัยเด็กตอนปลายในขณะที่อายุเท่ากัน (Hurlock; 1959 : 168 - 169) ในเมื่อการคิดหาเหตุผลเป็นองค์ประกอบของสติปัญญา ดังนั้นจึงทำให้เด็กหญิงมีการคิดหาเหตุผลทั้ง ๓ แบบสูงกว่าเด็กชาย

เกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์นี้ปรากฏว่าเด็กหญิงมีผลสัมฤทธิ์วิชานี้สูงกว่าเด็กชาย ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของไมเคิล (Michael) อ้างจาก จิระวัฒน์ (๒๕๐๓ : ๓๕ - ๔๖) และของประสาธน์ ปัทมวงกูร (๒๕๑๖ : ๔๑) ที่พบว่า เด็กชายและเด็กหญิงมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งที่ใช้แบบทดสอบชุดเดียวกัน และใช้กลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นเดียวกัน

ที่เป็นเช่นนี้อาจอธิบายได้ว่า อาจเป็นเพราะในกลุ่มตัวอย่างคนละกลุ่ม และอีกประการหนึ่งก็คือ เด็กหญิงมีความพร้อมความเข้าใจที่จะเรียนดีกว่าเด็กชาย (Hurlock: 1959 : 174 - 182) ดังนั้นเด็กหญิงจึงมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กชาย

ผู้เขียนพบว่า เด็กชายมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กหญิง สอดคล้องกับผลการศึกษาของ พจน์ จันทรวิระกุล (๒๕๐๕, ๗๖ : ๖๔) แต่ขัดแย้งกับผลการศึกษาของ คิง (King ; 1969 : 3468) และผลการศึกษาของทีเตอร์และบุรวมงาน (Teeter et. al. อ้างจาก พจน์ จันทรวิระกุล, ๒๕๐๕ : ๖๓) ที่พบว่าเพศไม่มีความสัมพันธ์กับความอยากรู้อยากเห็น ผลการศึกษาที่ขัดแย้งกันเช่นนี้ อาจเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ศึกษาต่างกัน การที่พบว่าเด็กชายมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กหญิงนั้นอาจเป็นเพราะในสังคมไทยเด็กหญิงถูกสอนให้รู้จักสงบเสถียรเรียบร้อยมากกว่าเด็กชาย จึงทำให้เด็กชายมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กหญิง

๓. การเปรียบเทียบความแตกต่างตามอาชีพของพ่อแม่

ผลการศึกษาพบว่า เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพเกษตรกรรมมีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ต่ำสุด ส่วนเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขาย รับราชการ มีอาชีพอื่น ๆ มีการศึกษาเหตุผลแต่ละแบบก็กล่าวไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพเกษตรกรรมส่วนใหญ่อยู่ห่างไกลความเจริญ จึงทำให้เด็กเสียเปรียบในด้านสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ ที่ช่วยส่งเสริมสมรรถภาพทางการศึกษาเหตุผลของเด็ก อีกประการหนึ่งก็คือพ่อแม่ที่มีอาชีพเกษตรกรรมอาจมีวิธีการอบรมเลี้ยงดูเด็กไม่ดีพอ ซึ่งอาจจะสืบเนื่องมาจากขาดความรู้ ความเข้าใจ หรือขาดการให้ความสำคัญต่อเด็กก็ตาม ซึ่งทางไปจากพ่อแม่ของเด็กที่มีอาชีพอื่น ๆ ทำให้เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพเกษตรกรรมมีการศึกษาเหตุผลทั้ง ๓ แบบต่ำสุดดังกล่าว ส่วนเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพอื่น ๆ นอกเหนือจากอาชีพเกษตรกรรมอาจเป็นเพราะอยู่ในถิ่นที่สภาพแวดล้อมความเป็นอยู่และมีวิธีการอบรมเลี้ยงดูไม่แตกต่างกันมากนัก ทำให้ไม่พบความแตกต่างกันในการศึกษาเหตุผลทั้ง ๓ แบบในแต่ละอาชีพดังกล่าว

ในด้านผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ผลปรากฏว่า เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพรับราชการมีผลสัมฤทธิ์วิชานี้สูงสุด รองลงมาได้แก่เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพอื่น ๆ ค้าขาย และเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพเกษตรกรรม มีผลสัมฤทธิ์ต่ำสุด ตามลำดับ ขัดแย้งกับผลการศึกษาของจิระวัฒน์ วงศ์สวัสดิวัฒน์ (๒๕๐๗ : ๗๖ - ๘๖) ที่พบว่าอาชีพของพ่อแม่ไม่มีส่วนสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของเด็ก

แต่ก็สอดคล้องกับผลการศึกษาของประสาธน์ บัณเฑาะว์ (๒๕๑๖ : ๔๒) แม้ลำดับสูงและค่าของแต่ละอาชีพจะไม่เหมือนกันก็ตาม ผลการศึกษาที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะพ่อแม่ที่มีอาชีพรับราชการควรจะมีฐานะดีพอที่จะได้ศึกษาต่ออีกทั้งยังใช้ความรู้ที่มีอยู่ช่วยสอนลูกของตนอีกด้วย จึงทำให้เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพรับราชการมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพอื่น ๆ

เกี่ยวกับความอยากรู้อยากเห็นนั้นพบว่า เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพรับราชการมีความอยากรู้อยากเห็นสูงสุด เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพอื่น ๆ มีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขายและเกษตรกรกรรม แต่ไม่พบความแตกต่างในความอยากรู้อยากเห็นระหว่างเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขายกับเกษตรกรกรรม ซึ่งไม่ตรงกับผลการศึกษาของ คิง (King ; 1969 : 3468) ที่เตียร์ และคณะ (Teeter et al อ้างจาก พจน์ จันทรวิระกุล, ๒๕๑๕ : ๑๓) ที่พบว่าอาชีพของพ่อแม่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกับความอยากรู้อยากเห็น การที่ไม่พบความแตกต่างระหว่างเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพค้าขายกับเกษตรกรกรรมนั้น อาจเป็นเพราะเด็กพวกนี้ต้องช่วยพ่อแม่ทำงาน ขาดการสนับสนุนและการปลูกฝังความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งไม่เหมือนกับเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพรับราชการ, และอาชีพอื่น ๆ ที่ไม่ต้องช่วยทำงานบ้านมากนัก มีโอกาสหาคำตอบในสิ่งที่ตนมีความอยากรู้อยากเห็นมากกว่า นอกจากนี้แล้ววิธีการอบรมเลี้ยงดูของพ่อแม่ที่มีอาชีพรับราชการที่เปิดโอกาสให้แก่เด็กในด้านนี้มากกว่าพ่อแม่ที่มีอาชีพอื่น ๆ จึงทำให้มีความอยากรู้อยากเห็นสูงถึงกล่าว

๔. การเปรียบเทียบตามเชื้อชาติของพ่อแม่

ผู้เขียนพบว่าเด็กจีนมีการศึกษาเหตุผลแบบนิรนัย, อุปนัย และการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์สูงกว่าเด็กไทย ที่เป็นเช่นนี้อาจอธิบายตามแนวคิดของออปเปอร์ (Oppen ; 1971 : 238) ได้ว่า พัฒนาการด้านการคิดนั้นเด็กจีนมีความสามารถในการศึกษาเหตุผลแบบอนุรักษ (แบบหนึ่งของการศึกษาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์) สูงเท่ากับเด็กตะวันตก ส่วนเด็กไทยนั้นจะพัฒนาการด้านการคิดช้ากว่าเด็กตะวันตก ๑ - ๓ ปี และยังได้สรุปอีกว่า การเลี้ยงดูนั่นเองที่ทำให้มีพัฒนาการด้านการคิดช้า และจากผลการศึกษานี้ก็พบว่าเด็กจีนกับเด็กจีน-ไทย และระหว่างเด็กจีน-ไทยกับเด็กไทย มีการศึกษาเหตุผลทั้ง ๓ แบบไม่แตกต่างกัน ซึ่งอาจเป็นเพราะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมากนักในด้านการเลี้ยงดูระหว่างเด็กจีนกับเด็กจีน-ไทย และระหว่างเด็กจีน-ไทย กับเด็กไทย

ดังนั้นจึงพอสรุปได้ว่าเชื้อชาติและอาชีพของบิดามารดาย่อมมีส่วนเกี่ยวข้องกับพัฒนาการด้านการคิด และเชื้อชาติ, อาชีพ ย่อมเกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมและการให้การศึกษาแก่เด็ก อันเป็นการสนับสนุนแนวคิดของโลเวลล์ (Lovell อ้างจาก Wallace ; 1967 : 139) ที่ว่า พัฒนาการด้านการคิดย่อมเป็นไปตามวัฒนธรรม, สิ่งแวดล้อมและการให้การศึกษา

ในขณะที่เขียนก็พบว่าเด็กจีนมีผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กไทย ส่วนระหว่างเด็กจีนกับเด็กจีน-ไทย และระหว่างเด็กจีน-ไทย กับเด็กไทยนั้นก็มีผลสัมฤทธิ์วิชานี้ไม่แตกต่างกัน ผลเช่นนี้น่าจะเป็นเพราะเด็กไทยส่วนใหญ่มักจะอยู่ในถิ่นที่ห่างไกลตัวเมือง พ่อแม่ก็มีอาชีพเกษตรกรรม ส่วนเด็กจีนพ่อแม่จะมีอาชีพค้าขายเป็นส่วนใหญ่ จึงอยู่ในถิ่นธุรกิจค้าขาย และในตัวเมือง กล่าวคืออยู่ในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมกว่า จึงน่าจะเป็นเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันดังกล่าว

สำหรับความอยากรู้อยากเห็นนั้นปรากฏว่าเด็กไทยมีความอยากรู้อยากเห็นสูงกว่าเด็กจีน และเด็กจีน-ไทย แต่ไม่พบความแตกต่างในความอยากรู้อยากเห็นระหว่างเด็กจีนกับเด็กจีน-ไทย ไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาของ พจน์ จันทรวิระกุล (๒๕๑๕ : ๗๖ - ๘๘) ที่พบว่า เด็กจีน และเด็กไทยมีความอยากรู้อยากเห็นไม่แตกต่างกันในชั้น ป.๔ แต่ก็พบความแตกต่างในชั้น ป.๗ ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะว่าเป็นกลุ่มตัวอย่างและระดับชั้นที่ต่างกันก็ได้

ผลการศึกษาน่าสนใจอีกประการหนึ่งก็คือผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ปี ๒๕๑๔ สูงกว่าผลสัมฤทธิ์วิชาเดียวกับ ปี ๒๕๐๖ เป็นไปตามสมมุติฐาน และผลการศึกษาของ ประสาท พันธวังกูร (๒๕๑๖ : ๔๕) หวังนี้อาจสืบเนื่องมาจากระยะเวลาที่ผ่านมาหลายปีแล้ว วิธีให้การศึกษาเจริญขึ้น, เปลี่ยนแปลงไปในทางที่สะดวกและรวดเร็วขึ้นกว่าเดิม ปริมาณและวุฒิของครูก็เพิ่มขึ้นด้วย ตลอดจนพ่อแม่รู้จักและสนใจในการเรียนของลูกมากขึ้น จึงเป็นเหตุที่ทำให้ผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ ปี ๒๕๑๔ สูงกว่า ปี ๒๕๐๖

ข้อเสนอแนะ

งานการวิจัย

๑. ควรจะให้มีการปรับปรุงแบบทดสอบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ให้ดีและมีคุณภาพยิ่งขึ้น โดยคิดถึงความเหมาะสมกับเวลา รวมทั้งการหาค่าความเที่ยงตรงด้วย
๒. การจะศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กวัยรุ่นนูนบ้าง จะได้ผลที่สมบูรณ์กว่า เพราะเด็กวัยรุ่นจะมีพัฒนาการด้านการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์โดยสมบูรณ์ เด็กวัยที่ผู้เขียนศึกษาอยู่นี้ เป็นเพียงเริ่มมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลในลักษณะนี้เท่านั้น

งานการศึกษา

๑. ครูและพ่อแม่ควรปลูกฝังให้เด็กได้รู้จักคิดหาเหตุผลให้มากที่สุด และถ้าเป็นไปได้ ควรจะได้มีการสอนวิธีอย่าง เหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์ โดยพิจารณาความยากง่ายให้เหมาะสมกับระดับชั้น เพื่อเป็นการฝึกให้เด็กรู้จักคิดหาเหตุผลที่ถูกต้องตามหลักตรรกศาสตร์ตั้งแต่ต้น เพราะสมรรถภาพด้านการคิดนี้สามารถส่งเสริมได้ด้วยการให้การศึกษาเพื่อที่จะตัดปัญหาเกี่ยวกับการคิด ไม่ถูกต้องในระดับขั้นที่สูงขึ้น
๒. จากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า เด็กที่พ่อแม่มีอาชีพเกษตรกรรมมีการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ และส่วนใหญ่เป็นกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กไทย และจากผลการศึกษาของผู้วิจัยคนอื่นก็ปรากฏว่าเด็กที่พ่อแม่มีอาชีพเกษตรมีสมรรถภาพด้านต่าง ๆ เช่น การสร้างความคิดรวบยอด การคิดแบบต่าง ๆ ต่ำมาก จึงน่าที่จะได้ศึกษาหาสาเหตุว่าทำไมถึงเป็นเช่นนั้น โดยเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับวิธีการอบรมเลี้ยงดูและส่วนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน เพราะเด็กพวกนี้เป็นเด็กที่เสียเปรียบในการได้รับประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อม เมื่อได้รู้สาเหตุแล้วก็ต้องหาวิธีการช่วยเหลือซึ่งอาจทำได้โดยการจัดประสบการณ์ให้แก่เด็กมากยิ่งขึ้น และควรปลูกฝังความรู้เกี่ยวกับวิธีการอบรมเลี้ยงดูเด็กให้แก่พ่อแม่ด้วย.

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ, หลักสูตรประถมศึกษาตอนต้น, โรงพิมพ์การช่างวุฒิ, ๒๕๐๓,
๕๕ หน้า.

กันยา สุทธินิเทศน์, "ความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์และทัศนคติวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
มัธยมศึกษา", วิทยานิพนธ์, คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ๒๕๐๗,
๑๑๒ หน้า.

✓ จิระวัฒน์ วงษ์สวัสดิวัฒน์, "ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กที่จบชั้น ป.๔
ภาคศึกษา ๑", ปริณิธานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร,
๒๕๐๗, ๑๗๒ หน้า.

ดวงเดือน ศาสตรภักดิ์, "การศึกษาเปรียบเทียบเด็กไทยเชื้อชาติไทย กับเด็กไทยเชื้อชาติจีน
เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจในการอ่าน การรับรู้ทางสายตาและแบบการคิด
ให้เหตุผลตามหลักการอนุรักษ์ของเพียเจต์ ในระดับชั้น ป.๑ - ป.๕", ปริณิธานิพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต, วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, ๒๕๑๕, ๑๒๒ หน้า.

ทัศนีย์ คุณาวัฒนาวุฒิ, "การศึกษาเปรียบเทียบการสอนแบบสืบสวนสอบสวน และการสอนแบบเกม
ที่ส่งผลต่อความคิดแบบสืบสวนสอบสวน แบบการรับรู้และความอยากรู้อยากเห็น",
ปริณิธานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, ๒๕๑๕,
๑๑๒ หน้า.

นวลเพ็ญ วิเชียรโชติ, "การรู้จักคิด", พัฒนาวิถึผล ๒, หน้า ๕๗ - ๗๑, สำนักทดสอบ
วิทยาลัยวิชาการศึกษา, ๒๕๑๓

ประสาธ บัณฑิตวงศ์, "ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์
แรงจูงใจใฝ่สัมพันธ์ และการคิดแบบเอนกนัย", ปริณิธานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต,
วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, ๒๕๑๒, ๑๒๒ หน้า.

ปานใจ สุขสวัสดิ์, ม.ร.ว., เอกสารประกอบคำบรรยาย มธ. ๑๑๙ : ตรรกวิทยาเบื้องต้น, คณะศิลปศาสตร์, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, ๒๕๑๔, ๒๒ หน้า.

ปิยรัตน์ กองกิตติไพศาล, "การใช้ตรรกศาสตร์ในการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑", ปฏิธานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, ๒๕๑๓, ๓๖ หน้า.

พิทักษ์ รัชพลเกษ, การศึกษาทางค่านิยมศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ, โรงพิมพ์สื่อการค้าธนบุรี, ๒๕๑๔, ๔๒ หน้า.

✓ สวรรค์ อ่อนนาค, "ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนสอบปลายปีวิชาวิทยาศาสตร์กับสมรรถภาพสมอง ด้านเหตุผล และความเชื่อในศศิชาบ้าน ของนักเรียนชั้น ม.ศ.๓ ", ปฏิธานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, ๒๕๑๑, ๑๓๐ หน้า.

สามารถ วีระสัมฤทธิ์, "สมรรถภาพทางสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียน วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ ๓ ", ปฏิธานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต, วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, ๒๕๑๒, ๑๕๒ หน้า.

สุชาติ รัตนกุล, คณิตศาสตร์แบบปัจจุบัน เล่ม ๒, กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ, ๒๕๑๐, ๑๑๔ หน้า.

Adams, Georgia Sachs : and others, Measurement and Evaluation for the Secondary School, The Dryden Press, New York, 1956, 658 pp.

Anastasi, Anne, Psychological Testing, New York, Macmillan, 1961, 657 pp.

Bart, William H., "A Comparison of Premise Types in Hypothetico Deductive Thinking at the Stage of Formal Operations," Journal of Psychology, V. 81, May, 1972

Beaumariage, George N., Jr., "Syllogistic Reasoning," Journal of Experimental Education, Vol. 29, No. 1, September, 1960

- Brown, Stanley B., "Science Information and Attitudes Possessed by Selected Elementary school Pupils," Science Education, 39 : 1955
- Brunk, Jason Wishard, "Relationships between Curiosity and Certain Personal and Social Variables Among Four-Year Old Culturally Disadvantaged Children," Dissertation Abstract, V. 25, No.7 - 8, 1965
- Chase Stuart, Guides to Straight Thinking with 13 common fallacies, New York, Harper, 1956, 212 pp.
- Clifford, Paul I., "Testing the Educational and Psychological Development of Adolescents-Ages 12 - 18," Review of Educational Research, 38 : 32, Feb., 1968
- Cruickshank, William M., "Arithmetic Ability of Mentally Retarded Children : I Ability to Differential Extraneous Materials from Needed Arithmetic Facts," The Journal of Educational Research, 42 : 61 - 70, Nov., 1945
- De Cecco, John P., The Psychology of Languages Taught and Instruction : Reading New York, Holt, Rinehart and Winston, 1976, 446 pp.
- Fan, Chung - Teh, Item Analysis Table, Princeton, New Jersey, Educational Testing Service, 1952, 32 pp.
- Guilford, Joy Paul, Fundamental Statistics in Psychology and Educational, New York, McGraw-Hill, 1965, 605 pp.
- Halpern, Esther, "The Effects of Incompatibility between Perception and Logic in Piaget's Stage of Concrete Operations," Dissertation Abstract, V. 23, No. 4 - 6, Oct. Dec., 1962
- Harootunian, Berj Avedis, "The Relationships Among Tests of Intelligence, Learning, and Reasoning," Dissertation Abstract, V. 20, No. 1 - 4, 1959
- Hawkes, Glenn R., Behavior and Development from 5 to 12, by Glenn R. Hawkes and Damaris Pease, New York, Harper, Tokyo, John Weatherhill, 1962, 375 pp.
- Herzberg, Frederick and Lepkin, Milton, "A Study of Sex Differences on the Primary Mental Abilities Test", Educational and Psychological, 687 - 689, 1954
- Hilgard, Earrest, Introduction to Psychology, New York, Harcourt, Brace, 1957, 553 pp.

Hurlock, Elizabeth B., Developmental Psychology, McGraw-Hill Book Company, Inc. New York, 1959, 645 pp.

Inhelder, Barbel and Jean Piaget, The growth of Logical Thinking from Childhood to Adolescence, Basic Books, Inc Publishes, 1959, 356 pp.

✓ Jenkins, Jerry A., "An Experimental Investigation of the Effects of Structured Sciences Experiences on Curiosity among Fourth Grade Children", Journal of Research in Science Teaching, V. 6, No. 2, 1969.

✓ Johnson, Donald McEwen, The Psychology of Thought and Judgment, New York, Harper, 1955, 515 pp.

✓ King, Johana Browley, "Curiosity in Young Children", Dissertation Abstract, 1969, 29, 2468 B.

Leshner, Ronald Eugene, "A Study of Logical Thinking in grades Four Throught Seven", Dissertation Abstract, V. 32, No. 5, Nov., 1971.

Lindquist, E.F., Design and Analysis of Experiments in Psychology and Education, Houghton Mifflin Company, Boston, 1953, 393 pp.

Martin, Mavis Doughtly, "Reading Comprehension Abstract Verbal Reasoning and Computation as Factors in Arithmetic Problem solving", Dissertation Abstract, 24 : 4547 - 4548, 1964.

Monroe, Marion, "Reading Aptitude Test for the Prediction of Success and Failure in Begining Reading", Education, 56 : 7 - 17, 1935.

Paradowski, William, "Effect of Curiosity on Incidental Learning", Journal of Educational Psychology, V. 53, No. 1, 1967.

Penny, Ronald K., "Reactive Curiosity and Manifest Anxiety in Children", Child Development, 1965, 697 pp.

Piaget, Jean, Judgment and Reasoning in the Child, New York, Harcourt, Brace and Company, 1923, 260 pp.

Roscoe, John T., Fundamental Research Statistics for Behavioral Sciences New York, Holt Rinehart and Winston, 1969, 336 pp.

Searles, Herbert L., Logic and Scientific Method, The Ronald Press Company, New York, 1948, 278 pp.

Vernon, Philip E., Intelligence and Attainment Tests, London, University of London, 1960, 207 pp.

Victor, Edward, Science for the Elementary School, The Macmillan Co., 1965, 772 pp.

Wallace, J.G., Concept growth and the Education of the child, The National Foundation for Educational Research in England and Wales, 1967, 268 pp.

ภาคผนวก ก

สูตรที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

๑. สูตรการหาค่าคะแนนเฉลี่ย

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

๒. สูตรการหาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S = \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

๓. สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยวิธีแบ่งครึ่ง

$$r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ $r_{\frac{1}{2}\frac{1}{2}}$ แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครึ่งฉบับ

$\sum X, \sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนนข้อถูกและข้อผิดพลาดตามลำดับ

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณระหว่างข้อถูกและข้อผิดพลาด

$\sum X^2, \sum Y^2$ แทน ผลรวมของคะแนนข้อถูก และข้อผิดพลาดยกกำลังสอง ตามลำดับ

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

เมื่อได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับแล้ว นำไปคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยใช้สูตร

$$R = \frac{2r}{1+r}$$

เมื่อ R แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ

r แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบครั้งฉบับ

๔. สูตรการหาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

$$S_E = S \sqrt{1-R}$$

เมื่อ S_E แทน ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัด

S แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบทดสอบ

R แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

๕. สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

r แทน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$\sum XY$ แทน ผลรวมของผลคูณของคะแนน X กับ Y

$\sum X, \sum Y$ แทน ผลรวมของคะแนน X และคะแนน Y ตามลำดับ

$\sum X^2, \sum Y^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน X และ Y ยกกำลังสอง

ตามลำดับ

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

๖. สูตรการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างกลุ่ม ๒ กลุ่ม

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าใน t - distribution

$\bar{X}_1, \bar{X}_2$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ ๑ และกลุ่มที่ ๒ ตามลำดับ

S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มที่ ๑ และกลุ่มที่ ๒ ตามลำดับ

n_1, n_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ ๑ และกลุ่มที่ ๒ ตามลำดับ

๗. สูตรการวิเคราะห์ความแปรปรวน

$$F = \frac{MS_A}{MS_W}$$

เมื่อ F แทน ค่าใน F - distribution

MS_A แทน ค่า Mean Square ระหว่างตัวแปร

MS_W แทน ค่า Mean Square ภายใน

ถ้าพบว่า คะแนนเฉลี่ยของตัวแปรที่ทำการทดสอบ โดย F - test แตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญ ก็จะทดสอบเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้ Scheffe' test

๘. สูตรการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้ Scheffe' test

$$F = \frac{(M_1 - M_2)^2}{MS_w \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right) (k - 1)} \quad df (k - 1)(n - k)$$

เมื่อ F แทน ค่าใน F - distribution

M_1, M_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ ๑ และกลุ่มที่ ๒ ตามลำดับ

MS_w แทน Mean Square ภายใน

n_1, n_2 แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มที่ ๑ และกลุ่มที่ ๒ ตามลำดับ

k แทน จำนวนกลุ่ม

n แทน จำนวนนักเรียนทั้งกลุ่ม

df แทน degree of freedom

ภาคผนวก ข

คำสถิติในการวิเคราะห์แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์เป็นรายข้อ

ตาราง ๓๔ แสดงค่า P_L , P_H , p , r และ Δ ของแบบทดสอบการกีฬาเหตุผล
แบบนินัยเป็นรายข้อ

ข้อที่	P_L	P_H	p	r	Δ	ข้อที่	P_L	P_H	p	r	Δ
๑	๔๑	๘๒	.๖๒	.๔๓	๑๑.๓	๒๑	๒๒	๘๘	.๕๖	.๖๕	๑๒.๓
๒	๖๓	๘๘	.๗๖	.๓๓	๑๐.๑	๒๒	๓๐	๗๘	.๕๔	๔๘	๑๒.๕
๓	๔๔	๗๐	.๕๗	.๕๓	๑๒.๓	๒๓	๔๑	๘๕	.๖๔	๔๗	๑๑.๕
๔	๑๔	๗๘	.๔๘	.๕๔	๑๓.๒	๒๔	๓๐	๗๘	.๕๔	๔๘	๑๒.๕
๕	๕๒	๘๕	.๗๐	.๓๘	๑๐.๔	๒๕	๔๔	๗๔	.๕๔	.๓๒	๑๒.๑
๖	๕๖	๘๒	.๗๐	.๓๐	๑๐.๔	๒๖	๒๒	๖๓	.๔๔	.๓๘	๑๓.๖
๗	๑๑	๓๐	.๕๐	.๕๘	๑๖.๔	๒๗	๓๐	๘๕	.๕๔	.๕๖	๑๒.๑
๘	๔๘	๗๓	.๕๔	.๕๓	๑๒.๑	๒๘	๒๒	๔๔	.๓๕	.๒๐	๑๔.๖
๙	๖๓	๔๓	.๘๐	.๔๓	๔.๗	๒๙	๔๑	๗๐	.๕๖	.๓๐	๑๒.๕
๑๐	๖๓	๘๕	.๗๕	.๒๔	๑๐.๔	๓๐	๔๑	๘๕	.๖๔	.๔๗	๑๑.๕
๑๑	๔๘	๔๓	.๗๓	.๕๕	๑๐.๕	๓๑	๑๔	๔๘	.๓๓	.๓๒	๑๔.๘
๑๒	๓๓	๕๒	.๔๒	.๒๐	๑๓.๘	๓๒	๓๓	๔๓	.๖๘	.๖๒	๑๑.๑
๑๓	๒๒	๘๕	.๔๔	.๖๒	๑๒.๖	๓๓	๓๓	๔๓	.๖๖	.๖๕	๑๑.๓
๑๔	๔๑	๘๘	.๖๖	.๕๑	๑๑.๓	๓๔	๑๑	๔๖	.๕๗	.๘๒	๑๒.๓
๑๕	๔๘	๔๓	.๗๓	.๕๕	๑๐.๕	๓๕	๑๕	๘๒	.๔๘	.๖๕	๑๓.๒
๑๖	๔๑	๗๘	.๖๐	.๓๗	๑๒.๐	๓๖	๔	๕๒	.๒๔	.๖๒	๑๕.๘
๑๗	๘๒	๖๗	.๔๔	.๔๖	๑๓.๖	๓๗	๑๔	๘๒	.๕๑	.๖๒	๑๒.๔
๑๘	๓๐	๔๓	.๖๕	.๖๖	๑๑.๕	๓๘	๒๖	๖๓	.๔๔	.๓๘	๑๓.๖
๑๙	๔๑	๔๓	.๗๐	.๕๔	๑๐.๔	๓๙	๕๐	๖๓	.๔๖	.๓๔	๑๓.๔
๒๐	๑๔	๘๕	.๕๓	.๖๕	๑๒.๗	๔๐	๑๑	๗๔	.๔๑	.๖๔	๑๔.๐

តារាង ៣ (តប)

ឆ្នាំ	P _L	P _H	p	r	Δ	ឆ្នាំ	P _L	P _H	p	r	Δ
៩១	៩១	៦៧	.៩៩	.២៧	១២.៦	៩១	២៦	៦៧	.៩៦	.៩១	១៣.៩
៩២	២៦	៦៧	.៩៩	.៣៨	១៣.៨	៩២	៣០	៨៩	.៩៩	.៩៦	១២.១
៩៣	៩១	៩៦	.៩៧	.៦៦	១០.៩	៩៣	២២	៩០	.៩៦	.៩៨	១៣.៩
៩៤	៣៧	៩០	.៩៩	.៣៩	១២.៦	៩៤	២២	៨៨	.៩៦	.៦៩	១២.៣
៩៥	៣៣	៩០	.៩២	.៣៧	១២.៨	៩៥	១១	៣៧	.២៣	.៣៩	១៦.០
៩៦	៣០	៩០	.៩០	.៩០	១៣.០	៩៦	៣៣	៩០	.៩២	.៣៧	១២.៨
៩៧	២៦	៩៨	.៩២	.៩២	១២.៨	៩៧	១៩	៩៨	.៩៨	.៩៨	១៣.២
៩៨	២២	៨៨	.៩៦	.៦៩	១២.៣	៩៨	១១	៨៩	.៩៧	.៩២	១៣.៣
៩៩	៩៩	៨៨	.៦៨	.៩៩	១១.២	៩៩	២៦	៨៨	.៩៩	.៩៦	១២.៩
៩០	៣៣	៨៨	.៩៨	.៩០	១២.២	៩០	២៦	៦៧	.៩៦	.៩១	១៣.៩

ตาราง ๓๕ แสดงค่า P_L , P_H , p , r และ Δ ของแบบทดสอบการคิดหาเหตุผล
แบบอุปนัยเป็นรายข้อ

ข้อที่	P_L	P_H	p	r	Δ	ข้อที่	P_L	P_H	p	r	Δ
๑	๔๘	๗๘	.๖๔	.๓๗	๑๑.๖	๒๑	๓๓	๘๒	.๕๘	.๕๐	๑๖.๖
๒.	๓๓	๖๓	.๔๘	.๓๐	๑๓.๒	๒๒	๕๖	๘๘	.๗๓	.๓๙	๑๐.๕
๓.	๔๘	๖๗	.๕๘	.๒๐	๑๒.๖	๒๓	๓๗	๙๖	.๗๑	.๖๘	๑๐.๘
๔.	๓๐	๕๒	.๔๑	.๒๓	๑๓.๙	๒๔	๔๘	๘๑	.๖๖	.๓๗	๑๑.๔
๕	๔๔	๗๐	.๕๒	.๒๗	๑๒.๓	๒๕	๒๖	๘๒	.๕๕	.๕๖	๑๒.๕
๖	๖๐	๘๕	.๗๓	.๓๑	๑๐.๕	๒๖	๓๓	๗๘	.๕๖	.๔๖	๑๒.๔
๗	๑๙	๔๑	.๒๙	.๒๖	๑๕.๒	๒๗	๒๖	๖๗	.๔๖	.๔๑	๑๓.๔
๘	๔๘	๘๕	.๖๘	.๔๑	๑๑.๒	๒๘	๓๐	๙๓	.๖๕	.๖๖	๑๑.๕
๙	๓๗	๘๘	.๖๔	.๕๔	๑๑.๕	๒๙	๔๑	๙๓	.๗๐	.๕๙	๑๐.๙
๑๐	๑๑	๗๐	.๓๘	.๖๑.	๑๔.๒	๓๐	๔๔	๗๘	.๖๒	.๓๖	๑๑.๘
๑๑	๑๕	๖๐	.๓๖	.๔๘	๑๔.๔	๓๑	๒๖	๗๐	.๔๘	.๔๔	๑๓.๒
๑๒	๔๔	๖๗	.๕๖	.๒๔	๑๒.๔	๓๒	๑๙	๘๘	.๕๕	.๖๘	๑๒.๕
๑๓	๒๖	๕๖	.๔๑	.๓๑	๑๓.๙	๓๓	๔๑	๘๘	.๖๖	.๕๑	๑๑.๓
๑๔	๒๗	๕๒	.๓๖	.๓๒	๑๔.๔	๓๔	๓๐	๘๘	.๖๑	.๖๐	๑๑.๙
๑๕	๔๔	๗๔	.๕๙	.๓๑	๑๒.๑	๓๕	๔๑	๙๖	.๗๓	.๖๖	๑๐.๕
๑๖	๒๒	๖๗	.๔๔	.๔๖	๑๓.๖	๓๖	๔๘	๗๔	.๖๑	.๒๘	๑๑.๙
๑๗	๔๘	๑๐๐	.๘๐	.๗๓	๙.๖	๓๗	๑๑	๕๒	.๓๐	.๔๘	๑๕.๑
๑๘	๑๕	๔๘	.๓๐	.๓๘	๑๕.๑	๓๘	๒๖	๖๐	.๔๓	.๓๕	๑๓.๗
๑๙	๔๘	๙๓	.๗๓	.๕๕	๑๐.๕	๓๙	๑๙	๕๖	.๓๗	.๔๐	๑๔.๔
๒๐	๕๒	๘๘	.๗๑	.๔๓	๑๐.๗	๔๐	๑๙	๓๗	.๒๘	.๒๒	๑๕.๔

តារាង ៣៥ (តប)

លំដាប់	P_L	P_H	p	r	Δ	លំដាប់	P_L	P_H	p	r	Δ
១	២២	៧០	.៤៦	.៤៨	១៣.៥	៤៨	១៥	៦៣	.៣៨	៥០	១៤.៣
២	១១	៤១	.២៥	.៣៨	១៥.៧	៤៩	១៩	៦៣	.៤០	៤៦	១៤.០
៣	៣៧	៨២	.៦០	.៤៧	១១.៩	៦០	២២	៨៥	.៤៤	៦៣	១២.៦
៤	២២	៤៤	.៣៣	.២៥	១៤.៨	៦១	១៥	៨៥	.៤០	៦៨	១៣.០
៥	៣៣	៨៨	.៦២	.៤៧	១១.៧	៦២	២២	៨៥	.៤៤	៦២	១២.៦
៦	១១	៧៨	.៤៣	.៦៧	១៣.៧	៦៣	៦០	៨៨	.៧៥	.៣៦	១០.៣
៧	៣០	៨៥	.៤៩	.៥៦	១២.១	៦៤	៨	៦៣	.៣៣	.៦០	១៤.៨
៨	២២	៤៨	.៣៧	.២៥	១៤.៤	៦៥	១១	៦៧	.៣៧	.៤៩	១៤.៣
៩	៣០	៨២	.៤៧	.៥២	១២.៣	៦៦	២២	៧៤	.៤៩	.៤៤	១៣.១
១០	១៥	៥២	.៣៣	.៤២	១៤.៨	៦៧	១១	៣៣	.២១	.៣១	១៦.២
១១	១៩	៦៧	.៤២	.៤៩	១៣.៨	៦៨	១១	៦៧	.៤០	.៤៣	១៤.០
១២	១១	៧០	.៣៨	.៦១	១៤.២	៦៩	១៥	៣០	.២២	.២១	១៦.១
១៣	១៥	៧៤	.៤៣	.៥៩	១៣.៧	៧០	១១	១០០	.៦២	.៨៧	១១.៨
១៤	១៥	៧០	.៤១	.៥៦	១៣.៩	៧១	១៩	៤៨	.៣៣	.៣២	១៤.៨
១៥	១៩	៥៦	.៣៧	.៤០	១៤.៤	៧២	២២	៤១	.៣១	.២២	១៥.០
១៦	១៥	៥២	.៣២	.៤១	១៤.៨	៧៣	៣០	៧៨	.៤៤	៤៨	១២.៥
១៧	៨	៤៨	.២៦	.៥០	១៥.៦	៧៤	២២	៦៣	.៤៤	.៣៨	១៣.៦

แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ สำหรับชั้นป.๕

ชุดที่ ๑ การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย

คำชี้แจง

๑. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ในช่อง ก. ข. ค. หรือ ง. ที่เห็นว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ในแต่ละข้อ
๒. ถ้าหากนักเรียนต้องการเปลี่ยนเครื่องหมาย X ที่นักเรียนได้ใส่เอาไว้แล้ว ก็ให้ขีดฆ่าเครื่องหมาย X เดิมทิ้งเสียก่อนเป็น ~~X~~ แล้วทำเครื่องหมาย X ในช่องที่นักเรียนเลือกใหม่ได้
๓. ก่อนที่นักเรียนจะตัดสินใจเลือก ขอให้นักเรียนคิดให้ถี่ถ้วนโยนยากก็ข้ามไปก่อนแล้วค่อยกลับมาคิดที่หลังก็ได้ ถ้าทำเสร็จแล้วมีเวลาเหลือ ขอให้นักเรียนคิดทบทวนอีกครั้งหนึ่ง
๔. แบบทดสอบชุดนี้มีทั้งหมด ๖๐ ข้อ ใช้เวลาทำ ๑ ชั่วโมง ดังนั้นถ้าทำครึ่งชั่วโมงก็ควรจะได้ ๓๐ ข้อเป็นอย่างน้อย
๕. นักเรียนจะต้องกรอกรายละเอียดในกระดาษคำตอบให้ชัดเจนเสียก่อน ก่อนที่นักเรียนจะลงมือทำ
๖. อย่าเพิ่งลงมือทำจนกว่าผู้คุมสอบจะอนุญาต ทำเสร็จแล้วขอให้วางไว้นบนโต๊ะของนักเรียน ผู้คุมสอบจะไปเก็บเอง

แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ชุดที่ ๑

๑. มีลูกหินสีดำ ๑๔ ลูก สีแดง ๖ ลูก สีขาว ๕ ลูก
ดังนี้
 - ก. จำนวนลูกหินสีดำทั้งหมดมากกว่าจำนวน
หินทั้งหมด
 - ข. จำนวนลูกหินทั้งหมดมากกว่าจำนวนลูกหิน
สีดำทั้งหมด
 - ก. จำนวนลูกหินสีดำทั้งหมดเท่ากับจำนวนลูกหิน
ทั้งหมด
 - ง. จำนวนลูกหินสีดำเท่ากับจำนวนลูกหินสีแดง
รวมกับสีขาว
๒. อเนกอยู่ทางซ้ายของอนันต์ อนันต์อยู่ทางซ้าย
ของโสภา ใครอยู่กึ่งกลางใน ๓ คนนี้
 - ก. อเนก
 - ข. อนันต์
 - ค. โสภา
 - ง. ไม่สามารถที่จะบอกได้ว่าใครอยู่กึ่งกลาง
๓. ในกล่องใบหนึ่งมีสิ่งของ ๓ พวกคือ พวกที่ ๑
เป็นดินสอทุกแท่งเป็นสีแดง สมุดทุกเล่มเป็น
สีเหลือง และไม่บรรทัดทุกเล่มเป็นสีแดง ดังนั้น
 - ก. จำนวนดินสอมากกว่าจำนวนไม้บรรทัด
 - ข. จำนวนสมุดมากกว่าจำนวนไม้บรรทัด
 - ค. จำนวนสมุดมากกว่าจำนวนดินสอ
 - ง. จำนวนของที่สีแดงมากกว่าจำนวนดินสอ
และมากกว่าจำนวนไม้บรรทัด
๔. ในบ้านแห่งหนึ่งมีเด็กหญิง ๑๐ คน เด็กชาย
๕ คน เป็นผู้ใหญ่ ๑๐ คน ถ้าหากคนที่เป็นผู้ชาย
ออกจากบ้านนี้ไปจะเหลือ
 - ก. เด็กหญิง ๑๐ คน
 - ข. เด็กหญิง ๑๐ คน กับผู้ใหญ่ที่เป็นผู้หญิง
 - ค. เด็กหญิง ๑๐ คน กับเด็กชาย ๕ คน
 - ง. เด็กหญิง ๑๐ คน กับผู้ใหญ่ ๕ คน
๕. จากข้อ ๔ ถ้าเด็กออกจากบ้านนี้ไปดังนั้นเหลือ
 - ก. เด็กหญิง ๑๐ คน
 - ข. เด็กชาย ๕ คน
 - ค. ผู้ใหญ่ ๑๐ คน
 - ง. ไม่มีใครอยู่ในห้องเลย
๖. วินัยอยู่ทางขวาของสมบัติ ทองสุกอยู่ทางขวา
ของวินัย ใครอยู่ขวาสุดใน ๓ คนนี้
 - ก. วินัย
 - ข. สมบัติ
 - ค. ทองสุก
 - ง. ยังบอกไม่ได้ว่าใครอยู่ขวาสุด

"นักเรียนที่เรียนเก่งและเล่นกีฬาเก่งจะได้เป็นคณบดี
ของโรงเรียน" ตอบคำถามต่อไปนี้

๗. สมพงษ์เป็นคณบดีของโรงเรียน ดังนั้น

- ก. สมพงษ์เล่นกีฬาเก่ง
- ข. สมพงษ์เรียนเก่ง
- ค. สมพงษ์เรียนเก่งและเล่นกีฬาเก่ง
- ง. สมพงษ์เรียนไม่เก่งหรืออาจจะเล่นกีฬา
ไม่เก่ง

๘. วินัยได้เป็นคณบดีของโรงเรียน ดังนั้น

- ก. วินัยเล่นกีฬาเก่ง
- ข. วินัยเรียนเก่ง
- ค. วินัยเรียนเก่งและเล่นกีฬาเก่ง
- ง. วินัยเรียนไม่เก่งหรือไม่ก็เล่นกีฬาไม่เก่ง
หรือไปเก่งทั้งสองอย่าง

๙. มานะเรียนเก่งมากแล้วเขาเล่นกีฬาไม่เก่ง
ดังนั้น

- ก. มานะไม่ได้เป็นคณบดีของโรงเรียน
- ข. มานะเป็นคณบดีของโรงเรียน
- ค. มานะจะเป็นคณบดีของโรงเรียนหรือไม่
แล้วแต่ใจสมัครของมานะ
- ง. ยังบอกไม่ได้ว่ามานะจะเป็นคณบดีของ
โรงเรียนหรือไม่

๑๐. ในการให้รางวัลแก่นักเรียนของ ร.ร. แห่งหนึ่ง
น.ร. ที่จะได้รับรางวัลจะต้องเป็นผู้ที่มีบรรยาบทเรียบร้อย
และมีความขยันหมั่นเพียรในการเรียนด้วย" ตอบคำถาม
ต่อไปนี้

๑๐. วิรัตน์เป็นนักเรียนชั้น มศ. ๑ เขามีบรรยาบท
เรียบร้อยมากที่สุดใน ร.ร. แต่วิรัตน์ก็ไม่ได้
รับรางวัลจากทาง ร.ร. ดังนั้น

- ก. วิรัตน์โชคไม่ดี
- ข. วิรัตน์มีความขยันหมั่นเพียรในการเรียน
- ค. วิรัตน์ไม่มีความขยันหมั่นเพียรในการเรียน
- ง. วิรัตน์ไม่อาจได้รางวัล

๑๑. ทาง ร.ร. ประกาศให้รางวัลแก่ผู้ชอบ ดังนั้น

- ก. ผู้ชอบมีความขยันหมั่นเพียรในการเรียน
- ข. ผู้ชอบมีบรรยาบทเรียบร้อยมาก
- ค. ผู้ชอบมีความขยันหมั่นเพียรในการเรียน
และมีบรรยาบทเรียบร้อยมาก
- ง. ยังบอกไม่ได้ว่าผู้ชอบได้รับรางวัล

เพราะเหตุใด

๑๒. ชาตรีเป็นผู้มีบรรยาบทเรียบร้อยและมีความขยัน
หมั่นเพียรในการเรียน ทั้ง ๆ ที่ชาตรีแต่งกายด้วย
เสื้อผ้าที่ไม่สะอาด ผลการสอบก็ไม่เคยได้สูงกว่า
ที่ ๕ เลย ดังนั้น

- ก. ชาตรีไม่ได้รับรางวัลจากโรงเรียน
- ข. ชาตรีได้รับรางวัลจากโรงเรียน
- ค. ชาตรีจะได้รับรางวัลหรือไม่แล้วแต่
ใจสมัครของชาตรี
- ง. ยังบอกไม่ได้ว่าชาตรีจะได้รับรางวัลหรือไม่

"คนในหมู่บ้านแห่งนี้คงซื้อเสื้อผาและยา
กลับบ้านทุกครั้งที่เขาไปในเมือง" ตอบคำถามต่อไปนี้

๑๓. ท่านเป็นคนในหมู่บ้านนี้ วันนี้เขาออกนอกบ้าน
ตอนกลับมาปรากฏว่าท่านซื้อเสื้อผาแต่ไม่ได้ซื้อยามา
ดังนั้น

ก. ท่านไปในเมือง

ข. ท่านไม่ได้ไปในเมือง

ค. ท่านไปในเมืองแต่ไม่ได้ซื้อยา

ง. ยังบอกไม่ได้ว่าท่านเขาไปในเมืองหรือไม่

๑๔. บุญมาเป็นคนในหมู่บ้านนี้ วันนี้เขาเขาไปในเมือง
ดังนั้น

ก. บุญมาซื้อเสื้อผากลับมา

ข. บุญมาซื้อยากลับมา

ค. บุญมาซื้อเสื้อผาและยากลับมา

ง. บุญมาไปซื้อเสื้อผาและยากลับมา

๑๕. ฟรุ้งนบุญส่งจะเขาไปในเมือง ดังนั้น

เราท่านยใดว่า

ก. ฟรุ้งนบุญส่งคงซื้อเสื้อผาและยากลับมา

ข. ฟรุ้งนบุญส่งคงซื้อเสื้อผาอย่างเดียวเท่านั้น

ค. ฟรุ้งนบุญส่งคงซื้อยาอย่างเดียวเท่านั้น

ง. ฟรุ้งนบุญส่งจะไม่ซื้อทั้งเสื้อผาและยา

"นักเรียนจะถูกจัดอยู่ห้อง ก. ถ้าหากว่านักเรียน
มีบรรยาห์เรียบร้อยหรือร่างกายสะอาดอย่างใดอย่างหนึ่ง
หรือทั้งสองอย่าง" ตอบคำถามต่อไปนี้

๑๖. สัมพงษ์มีร่างกายสะอาดและมีบรรยาห์

เรียบร้อยมาก ดังนั้น

ก. สัมพงษ์ถูกจัดอยู่ห้อง ก.

ข. สัมพงษ์อยู่ห้องที่ดีที่สุดในโรงเรียน

ค. สัมพงษ์อยู่ห้องไหนไม่ทราบแต่ไม่ได้จัด
ห้อง ก.

ง. สัมพงษ์จะอยู่ห้องไหนก็ได้แล้วแต่ใจสมัคร
ของสัมพงษ์เอง

๑๗. วิภาไม่ได้ถูกจัดอยู่ในห้อง ก. ดังนั้น

ก. วิภาแก่เกินไปสะอาด แต่มีบรรยาห์เรียบร้อย

ข. วิภาแก่เกินไปสะอาด แต่มีบรรยาห์ไม่เรียบร้อย

ค. วิภาแก่เกินไปไม่สะอาดและมีบรรยาห์ไม่
เรียบร้อย

ง. วิภาแก่เกินไปสะอาดและมีบรรยาห์เรียบร้อย

๑๘. ท่านแก่เกินไปไม่สะอาดเป็นประจำ แต่ท่านก็ถูกจัด
อยู่ห้อง ก. ดังนั้น

ก. ท่านมีบรรยาห์เรียบร้อย

ข. ท่านมีบรรยาห์ไม่เรียบร้อย

ค. ท่านเรียนเก่ง

ง. ท่านเรียนไม่เก่ง

๖๕. เจริญแต่งกายสะอาดอยู่เป็นประจำแต่เขามี
บรรพชาไม่เรียบร้อยเลย ดังนั้น

ก. เจริญไปเฝ้าอยู่ห้อง ก.

ข. เจริญอยู่ห้อง ก.

ค. เจริญจะอยู่ห้องใดแล้วแต่ใจสมัครของเจริญ

ง. เจริญจะอยู่ห้องใดแล้วแต่ครูของเจริญ

"นักเรียนที่อาศัยเขียนเก่งหรือไปร้องเพลงเก่ง

หรือเก่งทั้งสองอย่างจะอยู่ห้องเดียวกับเขา"

ตอบคำถามข้อต่อไป

๖๖. นานไปเฝ้าอยู่ห้องเดียวกับเคชา ดังนั้น

ก. นานวาดเขียนเก่ง ร้องเพลงไม่เก่ง

ข. นานร้องเพลงเก่งวาดเขียนไม่เก่ง

ค. นานร้องเพลงเก่งวาดเขียน

ง. นานร้องเพลงไม่เก่งและวาดเขียน
ไม่เก่งเลย

๖๗. สุชาติร้องเพลงไม่เก่งและวาดเขียนไม่เป็นเลย
ดังนั้น

ก. สุชาติอยู่ห้องเดียวกับเคชา

ข. สุชาติไปเฝ้าอยู่ห้องเดียวกับเคชา

ค. สุชาติเป็นเพื่อนกับเคชา

ง. ยังบอกไม่ได้ว่า สุชาติจะอยู่ห้องเดียวกับ
เคชาหรือไม่

๖๘. สงบอยู่ห้องเดียวกับเคชาแต่งส่งบรองเพลง
ไม่เก่ง ดังนั้น

ก. สงบวาดเขียนเก่ง

ข. สงบวาดเขียนไม่เก่ง

ค. สงบไม่ชอบวาดเขียน

ง. ยังบอกไม่ได้เลยว่าสงบจะวาดเขียน
เก่งหรือไม่

สุเทพกล่าวว่า "วันนี้ฝนตกแดดก็ออกหรือ
แดดไม่ออกฝนก็ตกหรือทั้งฝนตกและแดดออก"

ตอบคำถามข้อต่อไป

๖๙. วันนี้ปรากฏว่าฝนตกและแดดก็ออกด้วย ดังนั้น

ก. สุเทพกล่าวเอาไว้นิด

ข. สุเทพกล่าวถูกต้องแล้ว

ค. สุเทพเป็นพนักงานกรมอุตุนิยมวิทยา

ง. ยังบอกไม่ได้ว่าสุเทพกล่าวผิดหรือถูก

๗๐. ถ้าสุเทพกล่าวได้ถูกต้องแล้ว ดังนั้น

ก. วันนี้ฝนไม่ตก

ข. วันนี้แดดไม่ออก

ค. วันนี้ฝนตกและแดดออก

ง. วันนี้ฝนไม่ตกและแดดไม่ออก

๗๑. ถ้าวันนี้ฝนตกแต่แดดไม่ออกเลย ดังนั้น

ก. สุเทพกล่าวผิด

ข. สุเทพกล่าวถูกต้องแล้ว

ค. สุเทพเป็นพนักงานกรมอุตุนิยมวิทยา

ง. ยังบอกไม่ได้ว่าสุเทพกล่าวถูกหรือผิด

๒๖. ถ้าสุเทพกล่าวผิด กังนัณ

- ก. วันนั้นฝนตกและแดดออก
- ข. วันนั้นฝนไม่ตกและแดดไม่ออก
- ค. วันนั้นฝนไม่ตก
- ง. วันนั้นแดดไม่ออก

"นายคำเป็นชาวสวนหรือไม่ก็เป็นชาวนา"

ตอบคำถามต่อไปนี้

๒๗. ถ้ามีกนพูควา นายคำเป็นทั้ง ชาวสวนและชาวนา กังนัณ

- ก. กนพูควาโอกาสพูดใดถูกของ
- ข. คนพูดไม่มีทางที่จะพูดถูกต่องได้เลย
- ค. กนพูควาพ้องกับนายคำ
- ง. กนพูควาก่อนนายคำเอง

๒๘. ถ้านายคำไม่เป็นชาวนา กังนัณ

- ก. นายคำเป็นชาวสวน
- ข. นายคำไม่ได้เป็นชาวนา
- ค. นายคำไม่ได้เป็นชาวนาและไม่ได้อเป็นชาวสวน
- ง. ยังบอกไม่ได้ว่านายคำจะเป็นชาวนาหรือไม่

"ครูบอกกับราตรีว่า ถ้าราตรีไปอ่านหนังสือจะไม่ไป ร.ร. หรือทั้งโรงเรียน ว่าจะต้องสอบตกแน่"

ตอบคำถามต่อไปนี้

๒๙. ราตรีไปโรงเรียนทุกวัน แต่ไปได้หนังสือเลย กังนัณ

- ก. ราตรีสอบได้ เพราะมีคะแนนช่วยมาก
- ข. ราตรีสอบตก เพราะไม่ได้หนังสือ
- ค. ราตรีไปต้องสอบ เพราะมีเวลาไปเรียนดี
- ง. ยังบอกไม่ได้ว่าราตรีจะสอบได้หรือไม่

๓๐. ถ้าราตรีไม่ไปโรงเรียนแต่อ่านหนังสือบ่อย ๆ กังนัณ

- ก. ราตรีสอบได้ เพราะมีคะแนนช่วยมาก
- ข. ราตรีสอบตก เพราะไม่ไปโรงเรียน
- ค. ราตรีไปต้องสอบ เพราะราตรีรู้หนังสือเพียงพอแล้ว
- ง. ราตรีสอบตก เพราะโชคไม่ดี

"ถ้ารักตามคำใดกินข้าวทิพย์แล้วจะไม่ตาย"

ตอบคำถามต่อไปนี้

๓๑. เกสรได้กินข้าวทิพย์ กังนัณ

- ก. เกสรต้องตายเหมือนคนธรรมดา เพราะเกิดมาแล้วก็ต้องตาย
- ข. เกสรอายุยืนขึ้น ๑๐๐ ปี
- ค. เกสรไม่ตาย
- ง. เกสรอายุยืนขึ้นชั่วขณะหนึ่ง ถ้าได้กินข้าวทิพย์อีกครั้งหนึ่งถึงจะไม่ตาย

๓๒. สุนทรไม่เคยได้พบชาวทิพย์ เขาจึง ไม่มีโอกาส
ได้กินข้าวทิพย์ ดังนั้น

- ก. สุนทรทองกาย
- ข. สุนทรอายุยืนขึ้น
- ค. สุนทรไม่ตาย
- ง. ยัยบอกไม่ได้ว่าสุนทรตายหรือไม่

๓๓. วันใดก็ตามถ้าฝนไม่ตกแล้ว เอกชัยต้องไม่เล่น
ฟุตบอล เมื่อวานนั้นฝนไม่ตก ดังนั้น

- ก. เอกชัยไปเล่นฟุตบอล
- ข. เอกชัยไม่ไปเล่นฟุตบอล
- ค. เอกชัยไม่ไปเล่นฟุตบอลแต่ไปดูเขาเล่น
ฟุตบอล

ง. ยัยบอกไม่ได้ว่าเอกชัยไม่เล่นฟุตบอลหรือไม่
"ถ้าครูอยู่ในห้องเรียนแล้ว นักเรียนจะต้องส่งเสียงดัง
ทันที และดังเรื่อยไปจนกว่าครูจะออกจากห้อง"
ตอบคำถามข้อต่อไปนี้

๓๔. ตอนบ่ายวันหนึ่ง ครูสมพิศเข้าไปสอนในห้องนี้
ดังนั้น

- ก. นักเรียนนั่งเรียนกันเงียบ ๆ ตามปกติ
- ข. นักเรียนส่งเสียงดัง
- ค. นักเรียนเดินออกจากห้องเรียน
- ง. นักเรียนเลิกครูสมพิศออกนอกห้องไป

๓๕. วันหนึ่งปรากฏว่านักเรียนนั่งกันเงียบ ๆ
ในห้องเรียน ดังนั้น

- ก. มีครูอยู่ในห้องเรียน
- ข. ไม่มีครูอยู่ในห้องเรียนนี้
- ค. นักเรียนเป็นใบ้
- ง. นักเรียนเหนื่อยจากการส่งเสียงดัง

"นักเรียนคนใดก็ตามถ้าเป็นนักกีฬาฟุตบอลของร.ร.
แห่งนี้แล้ว จะต้องเรียนเก่ง" ตอบคำถามข้อต่อไปนี้

๓๖. สงบเป็นนักเรียนโรงเรียนนี้ แต่สงบเรียน
ไม่เก่งเลย ดังนั้น

- ก. สงบเป็นนักกีฬาฟุตบอลของโรงเรียน
ที่เล่นกีฬาจนล้มการเรียน
- ข. สงบไม่ได้เป็นนักกีฬาฟุตบอล ส่วนจะเป็น
อะไรนั้นเรายังสรุปไม่ได้
- ค. สงบเป็นนักกีฬาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ฟุตบอล
- ง. ถูกหมดทุกข้อ

๓๗. มานะเป็นนักเรียนโรงเรียนนี้ และเป็น
นักกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนด้วย ดังนั้น

- ก. มานะเล่นกีฬาอื่นได้ด้วย
- ข. มานะเป็นคาวาของโรงเรียน
- ค. มานะเรียนไม่เก่งเพราะมัวแต่
เล่นฟุตบอล
- ง. มานะเรียนเก่ง

๓๘. ผลไม้ทุกชนิดต้องมีเมล็ด ถ้ากินส้มเป็นผลไม้
กั้งนั้น

ก. กินส้มไม่ใช่ผลไม้

ข. กินส้มมีเมล็ด

ค. กินส้มไม่มีเมล็ด

ง. ยังสรุปไม่ได้ว่ากินส้มจะมีเมล็ดหรือไม่
"แม่บอกว่า ถ้าลูกคนใดสอบได้ตั้งแต่ ๗๐ % ขึ้นไป
จะได้รางวัล" ตอบคำถามข้อต่อไปนี้

๓๙. พิชัยถูกชายคนโตเรียน ป.๕ สอบได้ ๖๕
ได้ ๗๒ % กั้งนั้น

ก. พิชัยไม่ได้รับรางวัล

ข. พิชัยได้รับรางวัลจากแม่

ค. พิชัยจะได้รับรางวัลหรือไม่ขึ้นอยู่กับรางวัล
นั้นมากน้อยเพียงใด

ง. ยังสรุปไม่ได้เลยว่าพิชัยจะได้รับรางวัล
จากแม่หรือไม่

๔๐. เสาวภาลูกสาวคนที่ ๒ เรียนชั้น ป.๔ สอบได้
ที่ ๑ แต่ไม่ได้รับรางวัลจากแม่เลย กั้งนั้น

ก. เสาวภาสอบได้เกิน ๗๐ %

ข. เสาวภาสอบได้ไม่ถึง ๗๐ %

ค. เสาวภาสอบได้ ๗๐ % พอดี

ง. แม่ไม่รักเสาวภา

๔๑. อัมพรถูกคนที่ ๓ เรียน ป.๓ บอกว่า
แม่พูดโกหก กั้งนั้น

ก. ลูกสอบได้ ๗๐ % แล้วให้รางวัล

ข. ลูกสอบได้เกิน ๗๐ % แล้วให้รางวัล

ค. ลูกสอบได้ไม่ถึง ๗๐ % แล้วไม่ให้รางวัล

ง. ลูกสอบได้ตั้งแต่ ๗๐ % ขึ้นไปแต่แม่
ไม่ให้รางวัล

๔๒. ถ้านายคำคั้มนมหรือคั้มน้ำชาแล้ว นายแดง
จะคั้มกาแฟ ถ้านายคำคั้มน้ำชา กั้งนั้น

ก. นายแดงคั้มกาแฟ

ข. นายแดงไม่คั้มกาแฟ

ค. ยังบอกไม่ได้ว่านายแดงจะคั้มกาแฟ
หรือไม่จนกว่านายคำจะคั้มนมอีก

ง. นึกหมดทุกข้อ

๔๓. จังหวัดเชียงใหม่ใหญ่กว่าจังหวัดพิษณุโลก
จังหวัดพิษณุโลกใหญ่กว่าจังหวัดสงขลา
กั้งนั้น

ก. จังหวัดเชียงใหม่ใหญ่กว่าจังหวัดสงขลา

ข. จังหวัดเชียงใหม่เล็กกว่าจังหวัดสงขลา

ค. จังหวัดเชียงใหม่เท่ากันกับจังหวัดสงขลา

ง. ยังบอกไม่ได้ว่าจังหวัดเชียงใหม่กับ
จังหวัดสงขลาว่าจังหวัดไหนจะใหญ่
กว่ากันหรือเท่ากัน

๔๔. นักศึกษาทุกคนเป็นคนดี นักเรียนทุกคน
เป็นนักศึกษา ดังนั้น

ก. นักเรียนบางคนเป็นคนดี บางคนเป็นคน
ไม่ดี

ข. นักเรียนทุกคนเป็นคนดี

ค. นักเรียนทุกคนเป็นคนไม่ดี

ง. ไม่มีเหตุผลใดเลยที่จะสรุปว่านักเรียน
ทุกคนหรือบางคนเป็นคนดี

๔๕. นกทุกชนิดเป็นสัตว์ที่มีปีก ถ้าปลาเป็นนกชนิดหนึ่ง
ดังนั้น

ก. ปลาเป็นสัตว์ที่มีปีก

ข. ปลาไม่ใช่เป็นสัตว์ที่มีปีก

ค. ปลาไม่ใช่เป็นนก

ง. ยังสรุปไม่ได้ว่าปลาจะเป็นสัตว์ที่มีปีกหรือไม่

๔๖. น้ำหนักตัวของประมงมากกว่าน้ำหนักตัวของอำนวย
น้ำหนักของสมศรีมากกว่าน้ำหนักตัวของประมง
ดังนั้น

ก. น้ำหนักตัวของสมศรีเท่ากับน้ำหนักตัวของ
อำนวย

ข. น้ำหนักตัวของสมศรีน้อยกว่าน้ำหนักตัว
ของอำนวย

ค. น้ำหนักตัวของสมศรีมากกว่าน้ำหนักตัวของ
อำนวย

ง. ยังสรุปไม่ได้เลยว่าอำนวยกับสมศรีน้ำหนักตัว
ใครจะมากกว่ากัน

๔๗. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องตาย ถ้าแถวน้ำ
เป็นสิ่งมีชีวิต ดังนั้น

ก. แถวน้ำไม่ตาย

ข. แถวน้ำต้องตาย

ค. แถวน้ำเป็นสิ่งมีชีวิต

ง. ยังหาเหตุผลไม่ได้ว่าแถวน้ำจะตาย
หรือไม่

๔๘. กนฉลากอ่านหนังสือออกทุกคน นักเรียน
ห้อง ก. ฉลากทุกคน ดังนั้น

ก. นักเรียนห้อง ก. บางคนอ่านหนังสือออก
บางคนอ่านหนังสือไม่ออก

ข. นักเรียนห้อง ก. อ่านหนังสือไม่ออกเลย
สักคนเดียว

ค. นักเรียนห้อง ก. อ่านหนังสือออกทุกคน

ง. ยังไม่มีเหตุผลเพียงพอที่จะสรุปว่า
นักเรียนห้อง ก. อ่านหนังสือออกหรือไม่

๔๙. คำมีเงินมากกว่าแดง เขียวมีเงินน้อยกว่าแดง
ดังนั้น

ก. คำมีเงินเท่ากับเขียว

ข. คำมีเงินมากกว่าเขียว

ค. คำมีเงินน้อยกว่าเขียว

ง. ยังสรุปไม่ได้ว่าคำกับเขียวใครจะมีเงิน
มากกว่าใคร

๕๐. โรงเรียนของก้านเล็กกว่าโรงเรียนของสุพิศ แต่โรงเรียนของบุหงาใหญ่กว่าโรงเรียนของสุพิศ ดังนั้น

ก. โรงเรียนของก้านเท่ากับโรงเรียนของบุหงา

ข. โรงเรียนของก้านใหญ่กว่าโรงเรียนของบุหงา

ค. โรงเรียนของก้านเล็กกว่าโรงเรียนของบุหงา

ง. ยังสรุปไม่ได้ว่าโรงเรียนไหนจะใหญ่กว่ากัน ระหว่างโรงเรียนของก้านและโรงเรียนของสมพิศ

๕๑. ถ้าสมศักดิ์ไปโรงเรียน แม่จะให้ส탕ค์และถ้าพ่อชมสมศักดิ์แล้ว สมศักดิ์จะไปโรงเรียนถ้าพ่อชมสมศักดิ์ ดังนั้น

ก. สมศักดิ์ไปทำงานกับพ่อ

ข. สมศักดิ์เลยหยุดโรงเรียน

ค. สมศักดิ์ได้ส탕ค์จากแม่

ง. สมศักดิ์ไม่ได้รับส탕ค์จากแม่ เพราะถือว่าได้รับคำชมจากพ่อก็พอแล้ว

๕๒. ถ้าคนเป็นยักษ์แล้ว ลิงจะต้องเป็นคน และถ้าลิงเป็นคนแล้วสุนัขจะเป็นลิง ถ้าคนเป็นยักษ์ ดังนั้น

ก. สุนัขเป็นลิง

ข. สุนัขเป็นยักษ์

ค. ลิงไม่มีหางเป็นคน

ง. สุนัขไม่มีหางเป็นลิงได้

๕๓. หนังสือที่อยู่กับสายใจเป็นของสมบุรณ์ หนังสือทุกเล่มที่เป็นของสมบุรณ์เป็นของมาลา ดังนั้น

ก. หนังสือที่อยู่กับสายใจเป็นของมาลา

ข. หนังสือทุกเล่ม ของมาลาเป็นของสมบุรณ์

ค. หนังสือทุกเล่มของมาลาเป็นของสายใจ

ง. หนังสือทุกเล่มของสมบุรณ์เป็นของสายใจ

"ครูบอกกับนักเรียนว่าทุกคนจะเป็นคนดี ก็คือเมื่อปฏิบัติตามเบญจศีลครบทั้ง ๕ ข้อ" ตอบคำถามต่อไปนี้

๕๔. อเนกปฏิบัติตามเบญจศีลครบทั้ง ๕ ข้อ ดังนี้

ก. อเนกเป็นคนดี

ข. อเนกเป็นคนไม่ดี

ค. อเนกไม่ได้ชื่อว่าเป็นคนไม่ดีเพราะไม่ได้ทำชั่ว และไม่ได้ชื่อว่าเป็นคนดีเพราะไม่ได้ทำดี

ง. อเนกเป็นคนดีในบางขณะและในบางขณะก็เป็นคนไม่ดี

๕๕. มงคลรู้ว่าตนเป็นคนไม่ดี ดังนั้น

- ก. มงคลปฏิบัติตามเบญจศีลครบทั้ง ๕ ข้อ
- ข. มงคลปฏิบัติตามเบญจศีลไม่ครบทั้ง ๕ ข้อ
- ค. มงคลไม่ปฏิบัติตามเบญจศีลเลยสักหนึ่งข้อ
- ง. มงคลเป็นคนถ่อมตน

มีคำกล่าวว่า "ถ้าฝนตกจะต้องมีฟ้าผ่าทุกครั้ง และถ้าหากว่ามีฟ้าผ่าฝนจะต้องตกทุกที" ตอบคำถามต่อไปนี้

๕๖. เมื่อวานนี้ฝนตกลงมาทั้งวันจนกระทั่งฝนหยุดตก

ปรากฏว่าไม่มีฟ้าผ่าเลย ดังนั้น

- ก. คำกล่าวนี้ถูกต้องแล้ว
- ข. คำกล่าวนี้ผิด
- ค. คำกล่าวที่บังเฉพาะบางวันเท่านั้น
- ง. คำกล่าวนี้จะถูกต้องหรือไม่ไม่มีเหตุผลที่จะสรุปได้เลย

๕๗. ถ้าวันนี้มีฟ้าผ่าลงมาแล้วฝนก็ตกด้วย ดังนั้น

- ก. คำกล่าวนี้ถูกต้องแล้ว
- ข. คำกล่าวนี้ผิด
- ค. คำกล่าวนี้บังเฉพาะบางวันเท่านั้น
- ง. คำกล่าวนี้จะถูกต้องหรือไม่ไม่มีเหตุผลที่จะสรุปได้เลย

"บุญชมจะไปโรงเรียนก็ต่อเมื่อแม่ให้ตางค์"

ตอบคำถามต่อไปนี้

๕๘. วันจันทร์ที่แล้วมา บุญชมไปโรงเรียน ดังนั้น

- ก. แม่ให้ตางค์บุญชม
- ข. แม่ไม่ให้ให้ตางค์บุญชม
- ค. บุญชมได้รับคำชมจากแม่ว่าเป็นคนดี
- ขยันไปโรงเรียน

ง. บุญชมกลัวถูกครูตี

๕๙. ถ้าวันนี้แม่ลืมให้ตางค์บุญชม ดังนั้น

- ก. บุญชมไปโรงเรียนตามปกติ
- ข. บุญชมไม่ไปโรงเรียน
- ค. บุญชมไปโรงเรียนเพราะกลัวครูตี
- ง. บุญชมไปโรงเรียนเพราะใจรักการเรียน

๖๐. ถ้ายักษ์กินคนแล้ว ลิงจะกินหญ้า และถ้าลิงกินหญ้า ยักษ์จะกินคน ถ้าลิงไม่กินหญ้า ดังนั้น

- ก. ยักษ์กินคน
- ข. ยักษ์ไม่กินคน
- ค. ยักษ์กินหญ้า
- ง. ยักษ์ไม่กินหญ้า

แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ สำหรับชั้น ป.๕

ชุดที่ ๒ (การคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย)

คำชี้แจง

๑. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ในช่อง ก. ข. ค. ง. หรือ จ.
เพียงช่องเดียวในแต่ละข้อ
๒. แบบทดสอบชุดนี้จะแบ่งออกเป็นตอน ๆ แต่ละตอนจะมีคำสั่งว่าจะให้ทำอะไร
ขอให้นักเรียนอ่านด้วยความระมัดระวัง ถ้าไม่เข้าใจให้ถามผู้คุมสอบทันที
๓. ก่อนที่นักเรียนจะตอบนักเรียนจะต้องคิดให้ดีที่สุด ข้อไหนยากควรเว้นไปทำ
ข้ออื่นก่อนก็ได้ แล้วค่อยกลับมาทำใหม่ ทำเสร็จแล้วถ้ามีเวลาเหลือนักเรียนควรจะได้ทบทวน
อีกสักครั้งหนึ่ง ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบเดิมก็ให้ทำเครื่องหมาย X ในเครื่องหมายเดิม
แล้วทำเครื่องหมายในช่องใหม่ที่นักเรียนเปลี่ยนได้
๔. แบบทดสอบชุดนี้มี ๒ ตอน รวม ๘ ข้อ นักเรียนมีเวลาทำ ๑ ชั่วโมง
๕. ให้นักเรียนกรอกรายละเอียดในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อยเสียก่อน
แล้วค่อยลงมือทำ
๖. อย่าเพิ่งลงมือทำจนกว่าผู้คุมสอบจะอนุญาต ทำเสร็จแล้วขอให้วางไว้บนโต๊ะ
ของนักเรียน ผู้คุมสอบจะไปเก็บเอง

แบบทดสอบการคิดหาเหตุผลในเชิงตรรกศาสตร์ ชุดที่ ๒

ตอนที่ ๑

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำที่กำหนดให้ที่จะมาเข้าคู่กับอีกคำหนึ่งที่กำหนดให้โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของคำคู่แรก เช่น

พ่อ : แม่ → ตา

ก. ปู่ ข. ย่า ค. ยาย ง. น้า จ. ทวด

จะเห็นว่าคำที่มาเข้าคู่กับตาโดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของคำคู่แรกคือ พ่อคู่กับแม่ ดังนั้นตาต้องคู่กับยาย จึงเลือก ข้อ จ.

ให้นักเรียนลงมือทำได้ แต่ถ้ายังไม่เข้าใจ ขอให้ถามผู้คุมสอบก่อน

๑. ดวงอาทิตย์ : ดวงจันทร์ → พระราชา : ...

ก. รัฐบาล ข. ประชาชน
ค. บัลลังก์ ง. พระราชินี
จ. พระราชโอรสและพระราชธิดา

๒. ขนมหัง : นึก → ผ้า :

ก. นึก ข. ไม้มะยม
ค. กวกรไกร ง. เข็ม
จ. จักรเย็บผ้า

๓. ลูกฟุตบอล : ประตูฟุตบอล → ตะกร้อ :

ก. บ่วงตะกร้อ ข. สนามตะกร้อ
ค. คนเตะตะกร้อ ง. รองเท้า
จ. ถ้วยรางวัล

๔. นก : นึก → ปลา :

ก. น้า ข. ครีบ
ค. เกล็ด ง. เหยือก
จ. หาง

๕. เรือพาย : พาย → เรือกลจักร :

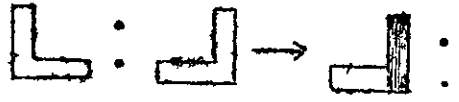
ก. สมอเรือ ข. ใบจักร
ค. พวงมาลัยเรือ ง. หางเสือเรือ
จ. คนขับเรือ

๖. นก : เครื่องบิน → ปลา :

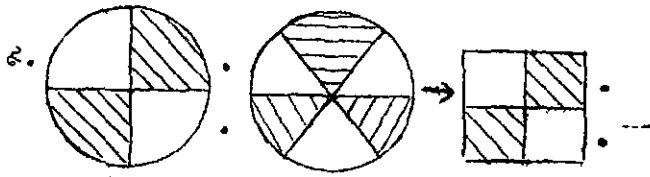
ก. เรือพาย ข. เรือกลไฟ
ค. เรือดำน้ำ ง. เรือเมล์
จ. รถไฟ

๗. ปากกา : ดินสอ → เขียน :

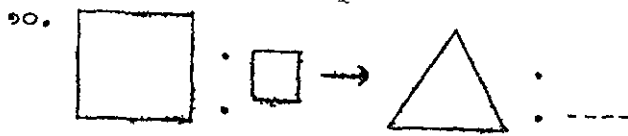
ก. พิมพ์ ข. วาด
ค. หมึก ง. ลาก
จ. หนังสือ

๘.  :





ก. ข. ค. ง. จ.



ก. ข. ค. ง. จ.

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคู่ของคำที่สอดคล้องกับคู่ของคำที่กำหนดให้ เช่น

ถุงเท้า : รองเท้า

ก. โต๊ะ : เลื่อ ข. รถยนต์ : เกวียน

ค. วัว : ควาย ง. ช้อน : อาหาร

จ. ฟ้า : ดิน

จะเห็นได้ว่าคู่ของคำที่สอดคล้องกับ ถุงเท้า : รองเท้า คือ ช้อน : อาหารนักเรียนจึงเลือกข้อ ง. ลงมือหาได้ ถ้ายังไม่เข้าใจขอให้ถามผู้คุมสอบก่อนทำ

๑๑. เกิด : ตาย

ก. ทุกข์ : สุข ข. บวช : แต่งงาน

ค. แก่ : เจ็บ ง. พอใจ : ดีใจ

จ. หิว : โหย

๑๒. อ้วน : ผอม

ก. บ้า : โง่ ข. ทุกข์ : โศก

ค. ขาว : ดำ ง. จาง : อ่อน

จ. ล้ม : เลื่อน

๑๓. นาฬิกา : เพ็ญตรง

ก. มืด : ขาวน ข. ครู : ศุ

ค. พระ : เทศน์ ง. โจร : เมตตา

จ. ผู้พิพากษา : ความยุติธรรม

๑๔. กลืน : คาย

ก. หุบ : ตี ข. กิ่ง : ผลัก

ค. ยืด : ยาว ง. ถอน : ถอน

จ. มาก : นาน

๑๕. พหาร : ปั้น

ก. ปลา : เบ็ด ข. พราน : ชนุ

ค. ดินสอ : ปากกา ค. คน : ความตาย

จ. แพทย์ : พยาบาล

๑๖. นักเรียน : ครู

ก. หนังสือ : โต๊ะ ข. รถยนต์ : น้ำมัน

ค. คนไข้ : เข็มฉีดยา ง. คนไข้ : หมอ

จ. ดอกไม้ : สตรี

ตอนที่ ๒

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำที่เข้าพวกับคำที่กำหนด
มาให้ เช่น

หนังสือ สมุด ปากกา

ก. ครู ข. นักเรียน

ค. ไม้บรรทัด ง. ไม้เรียว

จ. กระดานดำ

จะเห็นได้ว่าคำที่เข้าพวกับคำว่า หนังสือ สมุด
ปากกา คือคำว่า ไม้บรรทัด นักเรียนจึงเลือกข้อค.

ถ้ายังไม่เข้าใจให้ถามผู้คุมสอบเมื่อเข้าใจแล้ว
ก็ลงมือหาได้

๑. มะละกอ องุ่น มะม่วง มังคุด

ก. กะหล่ำปลี ข. กลวย

ค. ข้าวโพด ง. ผักกาดขาว

จ. ข้าว

๒. ลอก เลียน ปลอม

ก. อัก ข. พิมพ์

ค. แกะ ง. เขียน

จ. เทียม

๓. นกพิลาป อีกา นกยูง

ก. นกหวีด ข. นกเขา

ค. กาคมน้ำ ง. กาฝาก

จ. รังนก

๔. ผุ พัง เปื่อย

ก. หนึ่ก ข. หนึ่ยว

ค. ยึด ง. ยุย

จ. ยาน

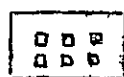
๕. ปินโต บาตร จีวร

ก. คีล ข. เทศน์

ค. หวี ง. ตาลปัตร

จ. เข้าวรรษา

๖.



ก.

ข.

ค.



ง.



จ.

๗.



ก.



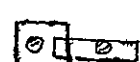
ข.



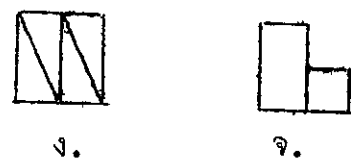
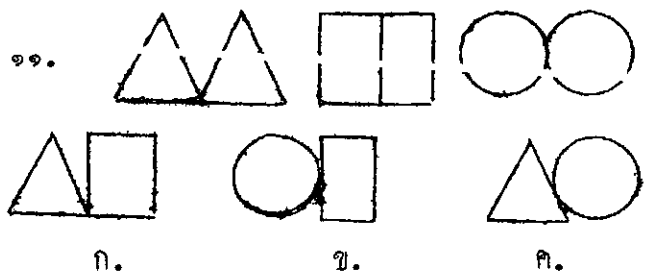
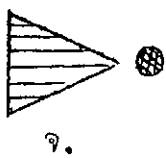
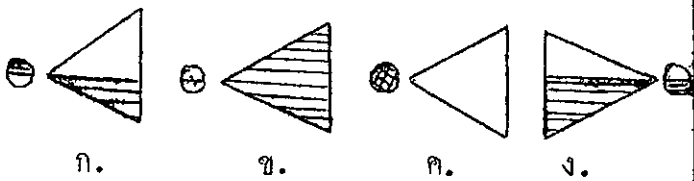
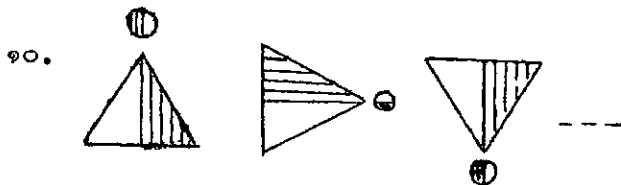
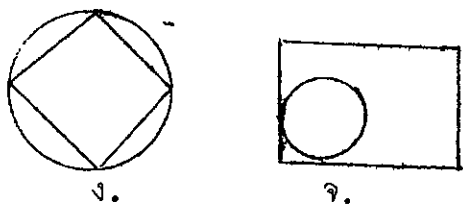
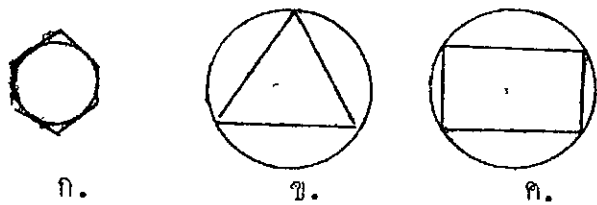
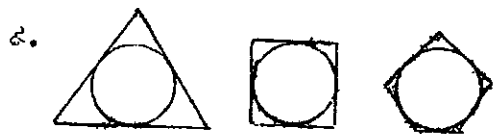
ค.



ง.



จ.



คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำต่อไปนี้ที่ไม่เข้าพวกกับคำที่กำหนดมาให้ เชน

ก. กิน

ข. รับประทาน

ค. เสวย

ง. เคี้ยว

จ. บ้วน

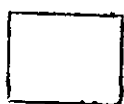
จะเห็นได้ว่า บ้วน เป็นคำที่ต่างไปจากคำอื่น ๆ ดังนั้นคำที่ไม่เข้าพวกคือ บ้วน จึงเลือกข้อ จ.
ถ้านักเรียนยังไม่เข้าใจ ให้ถามผู้คุมสอบ ถ้าเข้าใจแล้วลงมือทำได้

๑๒. ก. คี ข. งาม ค. ชอบ ง. สมนคร จ. บังอาจ
๑๓. ก. ช้าง ข. ม้า ค. วัว ง. ควาย จ. เสือ
๑๔. ก. เรือจ้าง ข. เกวียน ค. เรือเมล์ ง. เรือรบ จ. เรือกลไฟ
๑๕. ก. แม่ค้า ข. นักเรียน ค. โรงเรียน ง. ครู จ. หนังสือ
๑๖. ก. มีดทำครัว ข. ขวาน ค. กรรไกร ง. มีดพก จ. มีดดาบ
๑๗. ก. ออกทน ข. กล้าหาญ ค. ขยัน ง. พยายาม จ. มานะ
๑๘. ก. นิ้ว ข. ฟุต ค. เซนติเมตร ง. กรัม จ. เมตร
๑๙. ก. หลอดไฟฟ้า ข. วิद्यุ ค. เครื่องขยายเสียง ง. เต้าไฟ จ. โทรทัศน์

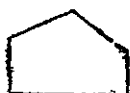
๒๐.



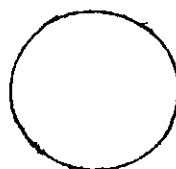
ก.



ข.



ค.

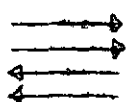


ง.

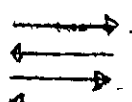


จ.

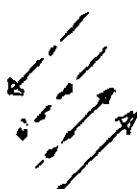
๒๑.



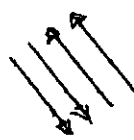
ก.



ข.



ค.



ง.



จ.

ตอนที่ ๓

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกตัวอักษรตัวต่อไปจากตัวอักษรที่กำหนดมาให้ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของตัวอักษรที่กำหนดมานั้น เช่น

ก ก ช ช ช ช ค ค ช ช ง ง

ก, จ ช. ม ค. ช ง.ป จ.ค

จะเห็นว่าตัวอักษรดังกล่าว ๒ ตัวแล้วค้นคว้า ช ดังนั้น ง ง แล้วจึงต้องเป็น ช จึงเลือกข้อ ค.

ถ้ายังไม่เข้าใจให้ถามครูผู้คุมสอบ เข้าใจแล้วจึงทำ

๑. ก ก ช ช จ จ ฉ ฉ ม ม

ก.น ช.ม ค.ย ง.ร จ.ล

๒. ง จ ฉ ม ย ร ศ อ

ก.ป ช.ค ค.ถ ง.น จ.ฮ

๓. ม ต ย ต ร ต ถ ต

ก.ว ช.ฮ ค.ค ง.ฮ จ.อ

๔. บ ป ก ก ก ค ก ก อ ฮ

ก.ม ช.ถ ค.ห ง.ป จ.ก

๕. ก ช ช จ จ จ ฉ ฉ ฉ ฉ ๖ บ บ บ บ

ป ป ป

ก.บ ช.ป ค.ม ง.ร จ.ล

๖. ป บ ช ก ช ฉ ต

ก.ค ช.ม ก.ย ง.ร จ.ถ

๗. บ ก ก ป ก ก อ ก ก ช ก ก ค ก ก

ก.ค ช.ค ค.ถ ง.น จ.ฉ

ตอนที่ ๔

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกกลุ่มตัวอักษรที่ต่างไปจากกลุ่มอื่น ๆ เช่น

กกกจ คกกก หกกก ลกกก ตกกก

ก. ช. ค. ง. จ.

จะเห็นว่ากลุ่มตัวอักษรในข้อ ก. ต่างไปจากกลุ่มอื่นคือกลุ่มอื่นมี กกก อยู่ท้าย แต่กลุ่มในข้อ ก. ไม่มี จึงเลือกข้อ ก.

ถ้ายังไม่เข้าใจ ให้ถามผู้คุมสอบ เข้าใจแล้วทำได้

๑. งจจจ งบบง งสสง งคตง งออง

ก. ช. ค. ง. จ.

๒. มงงก ปงงอ นงงฉ จงงห งงปง

ก. ช. ค. ง. จ.

๓. บกกก จกปช มกสก รกลก ฉกวก

ก. ช. ค. ง. จ.

๔. กมตช กจบช กกญช กรลป กฐวช

ก. ช. ค. ง. จ.

๕. กกตช งกตจ มคตย บปคต อคตช

ก. ช. ค. ง. จ.

๖. กงชก จชฉจ มรบบ ฉฉมย หอพห

ก. ช. ค. ง. จ.

๗. กจอต ญบบป นถรล คคยร นยอช

ก. ช. ค. ง. จ.

ตอนที่ ๕

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกตัวเลขต่อไปนี้ว่าควรจะเป็น
อะไร โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของตัวเลขที่
อยู่ข้างหน้า เช่น ๑, ๒, ๓, ๔, ๕.....

ก. ๖ ข. ๘ ค. ๑๐ ง. ๑๐ จ. ๑๒
จะเห็นได้ว่า ๑, ๒, ๓, ๔, ๕ เป็นเลขเรียงกัน ดังนั้น
๕ แล้วต้องไป ๖ จึงเลือกข้อ ก.

ถ้ายังไม่เข้าใจ ให้ถามผู้คุมสอบเข้าใจแล้วหาได้

๑. ๒๐, ๑๘, ๑๘, ๑๗, ๑๖,

ก. ๑๕ ข. ๑๔ ค. ๑๓ ง. ๑๒ จ. ๑๑

๒. ๓๑, ๒๘, ๒๗, ๒๕, ๒๓,

ก. ๒๑ ข. ๑๘ ค. ๑๗ ง. ๑๕ จ. ๑๓

๓. ๑, ๑๐, ๑๐๐, ๑๐๐๐,

ก. ๒๐๐๐ ข. ๓๐๐๐ ค. ๕๐๐๐ ง. ๑๐๐๐๐

จ. ๑๐๐๐๐๐

๔. ๕, ๑๐, ๑๕, ๒๐, ๒๕,

ก. ๒๕ ข. ๒๗ ค. ๒๘ ง. ๓๐ จ. ๓๕

๕. ๖, ๑๒, ๑๘, ๒๔,

ก. ๒๖ ข. ๒๘ ค. ๓๐ ง. ๓๒ จ. ๓๕

๖. ๒, ๔, ๖, ๘,

ก. ๘ ข. ๑๐ ค. ๑๑ ง. ๑๒ จ. ๑๓

๗. ๓, ๖, ๙, ๑๒, ๑๕,

ก. ๑๖ ข. ๑๗ ค. ๑๘ ง. ๑๙ จ. ๒๑

๘. ๑๐, ๘, ๖, ๔,

ก. ๕ ข. ๔ ค. ๓ ง. ๒ จ. ๑

๙. ๔, ๘, ๑๒, ๑๖,

ก. ๑๗ ข. ๑๘ ค. ๑๙ ง. ๒๐ จ. ๒๑

๑๐. ๑, ๕, ๙, ๑๓, ๑๗,

ก. ๒๐ ข. ๒๑ ค. ๒๒ ง. ๒๓ จ. ๒๔

๑๑. ๑, ๓, ๕, ๗,

ก. ๘ ข. ๙ ค. ๑๐ ง. ๑๑ จ. ๑๒

๑๒. ๑, ๔, ๒, ๕, ๓, ๖, ๔,

ก. ๕ ข. ๖ ค. ๗ ง. ๘ จ. ๙

๑๓. ๒๐, ๕๕, ๕๐, ๔๕, ๔๐, ๓๕,

ก. ๓๕ ข. ๓๓ ค. ๓๒ ง. ๓๐ จ. ๒๕

๑๔. ๘, ๗, ๕, ๓,

ก. ๔ ข. ๓ ค. ๒ ง. ๑ จ. ๐

๑๕. ๒, ๑๐, ๔, ๑๐, ๖, ๑๐, ๘, ๑๐,

ก. ๘ ข. ๑๐ ค. ๑๑ ง. ๑๒ จ. ๑๔

๑๖. ๒, ๒, ๔, ๒, ๓, ๖, ๒, ๔,

ก. ๕ ข. ๖ ค. ๗ ง. ๘ จ. ๙

๑๗. ๕, ๗, ๑๑, ๑๓, ๑๗, ๑๙, ๒๓,

ก. ๒๔ ข. ๒๕ ค. ๒๖ ง. ๒๗ จ. ๒๘

๑๘. ๑, ๙, ๒, ๘, ๓, ๗, ๔, ๖, ๕,

ก. ๕ ข. ๖ ค. ๗ ง. ๘ จ. ๙

ตอนที่ ๒

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกข้อ ก. ข. ค. ง. หรือ จ. ที่คิดว่าถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

๑. พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่ต้องตาย สัตว์เป็นสิ่งมีชีวิตที่ต้องตาย ทั้งนั้น
 - ก. สิ่งมีชีวิตบนบกต้องตาย
 - ข. สิ่งมีชีวิตในน้ำต้องตาย
 - ค. สิ่งมีชีวิตที่อยู่บนอากาศต้องตาย
 - ง. สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องตาย
 - จ. สิ่งมีชีวิตบางชนิดไม่ตาย
๒. มีส้มในกระจาก ๑๐๐ ผล หยิบมาชิม ๒ ผล ปรากฏว่าหวานทั้งสองผล ท่านคิดว่าส้มในกระจากเป็นอย่างไร
 - ก. ทุกผลหวานหมด
 - ข. ไม่มีผลไหนหวานนอกจากผลที่ชิม
 - ค. ๕๐ ผล หวานอีก ๕๐ ผลเปรี้ยว
 - ง. ส้มทั้งหมดน่าจะหวาน
 - จ. ส้มในกระจากน่าจะเปรี้ยวมากกว่า
๓. ในระหว่างทางเดิน วินัยเดินสวนทางกับคนหลายคน วินัยถามคนที่ ๑, ๒, ๓, ๔, ๕ ก็ได้คำตอบเหมือนกันว่า กำลังจะไปชุมพรสพ คนอื่น ๆ ที่เดินสวนทางกับวินัยวินัยไม่ได้ถาม ท่านเป็นวินัยจะคิดว่าคนที่สวนทางเหล่านี้ไปไหน
 - ก. คนที่สวนทางและไม่ได้ถามนั้นไปชุมพรสพทุกคน
 - ข. คนที่วินัยถามเท่านั้นที่ไปชุมพรสพ
 - ค. คนที่สวนทางกับวินัยน่าจะไปชุมพรสพมากกว่าไปที่อื่น
 - ง. คนที่วินัยไม่ได้ถามไม่ได้ไปชุมพรสพ
 - จ. ไม่มีข้อใดที่สรุปได้ถูกต้อง
๔. ไฟฟ้ามีประโยชน์ช่วยให้มีแสงสว่างช่วยในการคมนาคม และอื่น ๆ อีกหลายอย่าง แต่ไฟฟ้าก็ทำให้เกิดไฟไหม้ ไฟฟ้าช็อตทำให้คนตาย ดังนั้น
 - ก. ไฟฟ้ามีแต่จะให้ประโยชน์อย่างเดียวเท่านั้น
 - ข. ไฟฟ้ามีได้มีประโยชน์ต่อมนุษย์เลย
 - ค. ไฟฟ้ามีแต่จะให้โทษแก่มนุษย์เท่านั้น
 - ง. ไฟฟ้ามีทั้งประโยชน์และโทษ
 - จ. ไฟฟ้าไม่มีโทษต่อมนุษย์
๕. ราตรี นางเยาว์ และประภาศรี ต่างก็ได้รับการยกย่องว่าเป็นแม่บ้านที่ดี ความเรียบร้อย ความรอบคอบ และความขยันหมั่นเพียร เป็นคุณลักษณะของราตรี นางเยาว์และประภาศรี ดังนั้นคุณสมบัติของแม่บ้านที่ดีคือ
 - ก. ความเรียบร้อย
 - ข. ความรอบคอบ
 - ค. ความขยันหมั่นเพียร
 - ง. ความเรียบร้อยและความ รอบคอบ
 - จ. ความเรียบร้อย ความรอบคอบ และความขยันหมั่นเพียร