

แผนการสอนประจำบทที่ 2

1. เนื้อหา

- 1.1 คำสำคัญ
- 1.2 ประพจน์ และประโยคเปิด
- 1.3 รูปแบบของประโยคตรรกวิทยา
- 1.4 การให้เหตุผล
- 1.5 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลโดยใช้แผนภาพ
- 1.6 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลโดยใช้ตาราง
- 1.7 สรุปรูป
- 1.8 แบบฝึกหัด

2. วัตถุประสงค์

เมื่อศึกษาเรื่องนี้จบแล้วนักศึกษาสามารถ

- 2.1 คำนวณโจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เรื่องตรรกศาสตร์และการให้เหตุผลได้
- 2.2 นำความรู้เรื่อง ตรรกศาสตร์และการให้เหตุผล ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

3. วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

3.1 วิธีสอน

- 3.1.1 บรรยาย
- 3.1.2 ทำใบงาน
- 3.1.3 ทำแบบฝึกหัด

3.2 กิจกรรมการเรียนการสอน

- 3.2.1 ครูให้ความรู้เรื่อง ตรรกศาสตร์และการให้เหตุผล โดยการอธิบาย
- 3.2.2 ครูและนักศึกษาช่วยกันคำนวณตามโจทย์ตัวอย่างเรื่อง ตรรกศาสตร์และการ

ให้เหตุผล

- 3.2.3 ให้นักศึกษาทำใบงานและแบบฝึกหัด

4. สื่อการเรียนการสอน

- 4.1 เอกสารประกอบการสอน
- 4.2 ใบงานและแบบฝึกหัด
- 4.3 เครื่องคิดเลข
- 4.4 power point

5. การวัดผลและประเมินผล

- 5.1. สังเกตความสนใจและความตั้งใจของผู้เรียน
- 5.2. สังเกตการตอบคำถามของนักศึกษา
- 5.3. สังเกตจากการตรวจใบงานและแบบฝึกหัด

บทที่ 2

ตรรกศาสตร์และการให้เหตุผล

ตรรกศาสตร์เป็นวิชาแขนงหนึ่งที่มีการศึกษาและพัฒนามาตั้งแต่สมัยกรีกโบราณ คำว่า “ตรรกศาสตร์” หมายถึงระบบวิชาความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการคิด โดยความคิดที่ว่าเป็นความคิดที่เกี่ยวข้องกับการให้เหตุผลที่หลักเกณฑ์ นักปราชญ์สมัยโบราณได้ศึกษาเกี่ยวกับการให้เหตุผล แต่ยังเป็นการศึกษาที่ไม่เป็นระบบ จนกระทั่งมาในสมัยของ อริสโตเติลได้ทำการศึกษาและพัฒนา ตรรกศาสตร์ให้มีระบบยิ่งขึ้น มีการจัดประเภทของการให้เหตุผลเป็นรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งเป็นแบบฉบับของการศึกษาตรรกศาสตร์ในสมัยต่อมา เนื่องจากตรรกศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยกฎเกณฑ์ของการใช้เหตุผลจึงเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาในศาสตร์อื่น ๆ เช่น ปรัชญา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ กฎหมาย เป็นต้น นอกจากนี้ยังถูกนำมาใช้ในชีวิตประจำวันอยู่เสมอเพียงแต่รูปแบบของการให้เหตุผลนั้นมักจะละไว้ในฐานที่เข้าใจ และเพื่อเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับผู้ศึกษาที่นำไปใช้และศึกษาต่อไป ในเอกสารประกอบการเรียนการสอนนี้จะกล่าวถึงเฉพาะส่วนที่จำเป็นและสำคัญเท่านั้น

2.1 คำสำคัญ

ประพจน์ ประโยคเปิด ประโยคตรรกวิทยา การให้เหตุผล

2.2 ประพจน์และประโยคเปิด

ประพจน์ คือ ประโยคบอกเล่าหรือประโยคปฏิเสธที่มีค่าความจริงเป็นจริงหรือเป็นเท็จเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง

ตัวอย่างข้อความที่เป็นประพจน์

- “ 3 เป็นจำนวนนับ ” เป็นประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริง
 “นกเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ” เป็นประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นเท็จ
 “ 2^3 ไม่เท่ากับ 3^2 ” เป็นประพจน์ที่มีค่าความจริงเป็นจริง

ข้อความที่อยู่ในรูปคำถาม คำสั่ง ขอร้อง อุทานหรือแสดงความปรารถนาจะไม่เป็น ประพจน์ เพราะ ไม่สามารถบอกค่าความจริงได้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ เช่น

- “ โปรดเอื้อเฟื้อแก่เด็ก สตรีและคนชรา ” (ขอร้อง)
 “ ห้ามสูบบุหรี่บนรถโดยสารประจำทาง ” (คำสั่ง)

- “ อู๊ย ! ตกใจหมดเลย ” (อุทาน)
 “ หนึ่งบวกด้วยหนึ่งได้เท่าไร ” (คำถาม)
 “ ฉันอยากมีเงินสักร้อยล้าน ” (แสดงความ

ปรารถนา)

ประโยคเปิด คือ ประโยคบอกเล่าหรือประโยคปฏิเสธที่มีตัวแปรและยังไม่สามารถระบุค่าความจริงได้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ถ้าแทนค่าตัวแปรด้วยค่าใดค่าหนึ่งแล้ว ประโยคเปิดจะกลายเป็นประพจน์

ตัวอย่างเช่น

“ **เขาเป็นนักร้อง** ” คำว่า “ **เขา** ” เราไม่ทราบว่ามีหมายถึงใคร จึงไม่สามารถบอกค่าความจริงได้ว่าข้อความนี้เป็นจริงหรือเท็จ แต่ถ้าระบุว่า “ **เขา** ” คือ “ **แอ๊ด คาราบาว** ” จะได้ข้อความ “ **แอ๊ด คาราบาว เป็นนักร้อง** ” ซึ่งเป็นประพจน์ เพราะสามารถบอกค่าความจริงได้ว่า ข้อความนี้เป็นจริง คำว่า “ **เขา** ” เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “ **ตัวแปร** ”

“ $x+2 = 10$ ” คำว่า “ **x** ” เราไม่ทราบว่ามีหมายถึงจำนวนใด จึงยังไม่สามารถบอกค่าความจริงได้ว่าเป็นจริงหรือเท็จ แต่ถ้าระบุว่า “ $x = 3$ ” จะได้ข้อความ “ $3+2 = 10$ ” ซึ่งเป็นประพจน์เพราะสามารถบอกค่าความจริงได้ว่าเป็นเท็จ คำว่า “ **x** ” เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “ **ตัวแปร** ”

*** **ข้อสังเกต** : สรรพนามบุรุษที่หนึ่งและสองเช่น **ฉัน, ผม, เธอ และ คุณ** เป็นต้น เมื่อนำมาใช้ในประโยคบอกเล่าถือว่าเป็น **ประพจน์** สรรพนามบุรุษที่สามเช่น **เขา** เมื่อนำมาใช้ในประโยคบอกเล่าถือว่าเป็น **ประโยคเปิด**

2.3 รูปแบบประโยคตรรกวิทยา

ประโยคตรรกวิทยาประกอบด้วย 3 ส่วนดังต่อไปนี้

ประธาน (subject) + ตัวเชื่อม (copula) + ภาคแสดง (predicate)

ประธาน มีลักษณะเป็นคำนามแสดงสิ่งที่กล่าวถึง ซึ่งอาจเป็นคำหรือกลุ่มคำก็ได้ทำหน้าที่เป็นประธานของประโยค

ตัวเชื่อม เป็นคำที่อยู่ระหว่างประธานกับภาคแสดงมี 2 ประเภทคือ ตัวเชื่อมยืนยันใช้คำว่า “ เป็น ” ตัวเชื่อมปฏิเสธใช้คำว่า “ ไม่เป็น ”

ภาคแสดง มีลักษณะเป็นคำนาม ซึ่งเป็นการแสดงออกของประธาน

*** หมายเหตุ : ประธานและภาคแสดงใช้คำว่า เทอม (term) แทนได้ ***

ตัวอย่างเช่น

(1) นายวีระเป็นคนใจดี

ประธาน คือ “ นายวีระ ”

ตัวเชื่อม คือ “ เป็น ”

ภาคแสดง คือ “ คนใจดี ”

(2) คนบางคนไม่เป็นทหาร

ประธาน คือ “ คนบางคน ”

ตัวเชื่อม คือ “ ไม่เป็น ”

ภาคแสดง คือ “ ทหาร ”

ประธานแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ประธานกระจาย (Distributed subject)
และประธานไม่กระจาย (Undistributed subject)

ประธานกระจาย คือประธานที่กินความหมายถึงทุกหน่วยที่กำลังพิจารณาเช่น “คนทุกคน” “สัตว์ทุกตัว” “สิ่งทุกสิ่ง” “นายวีระ” เป็นต้น

ประธานไม่กระจาย คือประธานที่กินความหมายไม่หมดทุกหน่วยที่กำลังพิจารณาแต่อย่างน้อย 1 หน่วย เช่น “คนบางคน ” “สัตว์บางตัว” “สิ่งบางสิ่ง” เป็นต้น

ข้อสังเกต:

1. ประธานที่เป็นชื่อเฉพาะถือว่าเป็นประธานกระจายเช่น นายดำ, นายแดง, ฉันท, ไอ้ต่าง, ดาวจระเข้, มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี เป็นต้น

2. ประธานที่บ่งจำนวนจำกัดตายตัว คือ พุดออกไปแล้วผู้ฟังรู้ได้ทันทีว่ามีจำนวนทั้งหมดกี่หน่วย ถือว่าเป็นประธานกระจาย เช่น คนนี้, สัตว์ตัวนั้น, รถคันโน้มน, ต้นไม้สามต้นนี้, สุนัขเห่าโน้น เป็นต้น

รูปแบบประโยคตรรกวิทยามีด้วยกัน 4 รูปแบบดังต่อไปนี้

รูปแบบที่ 1 : ประธานกระจาย+เป็น+ภาคแสดง เช่น “ คนทุกคนเป็นผู้ยากกรวย ”

ประธานกระจาย คือ คนทุกคน

ตัวเชื่อม คือ เป็น

คนดำดินได้ => คนทุกคนเป็นผู้ที่ดำดินได้

ข้อสังเกต: นักศึกษามีหน้าที่ตีความประโยคเท่านั้น ดังนั้นประโยคดังกล่าวอาจจะ เป็นจริงในโลกของความเป็นจริงหรือไม่ก็ได้ เช่น วัวดำน้ำ คนดำดินได้ เป็นต้น

2. “ **มีแต่...เท่านั้น** ” เมื่อเจอประโยคทั่วไปประเภทนี้ต้องนำภาคแสดงของประโยคทั่วไป มาเป็นประธานของประโยคตรรกวิทยา (ประธานเป็นประธานกระจาย) และนำ ประธานของประโยคทั่วไปมาเป็นภาคแสดงของประโยคตรรกวิทยา เช่น

มีแต่คนดีเท่านั้นได้รับรางวัล => คนที่ได้รับรางวัลทุกคนเป็นคนดี

(พิจารณาประโยคข้างต้นจะเห็นได้ว่าคนดีที่ไม่ได้รับรางวัลก็มี แต่ถ้าคนไหนได้รับรางวัลเรา ตัดสินได้ว่าต้องเป็นคนดี)

มีแต่กระต่ายเท่านั้นที่หูยาว => สัตว์ที่หูยาวทุกตัวเป็นกระต่าย

มีแต่ทหารเท่านั้นที่มีปืน => คนที่มีปืนทุกคนเป็นทหาร

นักเรียนเท่านั้นเข้ามาในบริเวณนี้ได้ => คนที่เข้ามาในบริเวณนี้ทุกคนเป็นนักเรียน (ประโยคข้างต้นถือว่าอยู่ในรูปแบบ “มีแต่...เท่านั้น” แต่ละคำว่า “มีแต่” ไว้ในฐานที่เข้าใจ)

วัวเท่านั้นที่กินข้าว => สัตว์ที่กินข้าวทุกตัวเป็นวัว

3. “ **ชอบ** ” เช่น “ ฉันชอบกินทุเรียน ” หมายความว่าทุเรียนเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งที่ฉันชอบกิน เพราะฉะนั้นเปลี่ยนได้ 2 อย่างคือ “ ฉันเป็นผู้ชอบกินทุเรียน ” หรือ “ ทุเรียนทุกผลเป็นสิ่งที่ฉันชอบกิน ”

ข้อสังเกต: ประโยคทั่วไปอาจจะเปลี่ยนเป็นประโยคตรรกวิทยาได้มากกว่าหนึ่ง ประโยคขึ้นอยู่กับความหมายของประโยคตรรกวิทยานั้นว่ายังคงความหมายเดิมของประโยค ทั่วไปนั้นหรือไม่

4. “ **ไม่** ” ถ้าอยู่ในภาคแสดงต้องย้ายมาอยู่กับตัวเชื่อมหรือภาคแสดงก็ได้ขึ้นอยู่กับ การนำไปใช้ใน ตรรกวิทยาเช่น “ นายแดงไม่ขยัน ” เปลี่ยนเป็นประโยคตรรกวิทยาได้ 2 ประโยคคือ “ นายแดงเป็นคนไม่ขยัน ” หรือ “ นายไม่เป็นคนขยัน ” ถ้าอยู่กับ ประธานจะย้ายไปอยู่กับตัวเชื่อมหรือจากตัวเชื่อมจะย้ายมาอยู่กับประธานไม่ได้เช่น “ คนไม่รวยไม่เป็นคนน่าสงสาร ” เราจะพูดว่า “ คนรวยไม่เป็นคนน่าสงสาร ” ไม่ได้ เพราะคนรวยอาจจะน่าสงสารหรือไม่ก็ได้ กรณีเช่นนี้จะต้องคงประโยคเดิมไว้ ยกเว้นการ ปฏิเสธประธานทั้งหมดเช่น “ ไม่มีนักศึกษาคนใดเลยที่ได้รับรางวัล ” จะต้องเปลี่ยนเป็น “ นักศึกษาทุกคนไม่เป็นผู้ที่ได้รับรางวัล ”

5. เมื่อมีการยกเว้น ให้ถือเป็นคำขยาย เช่น

“ ปลาในบ่อตายหมดทุกตัวนอกจากปลาช่อน ” => “ ปลาในบ่อที่ไม่ใช่ปลาช่อนทุกตัวเป็นสิ่งที่ตาย ”

ประโยคทั่วไปเมื่อจะนำมาใช้ในตรรกวิทยา ควรเปลี่ยนประโยคเหล่านั้นให้เป็นประโยคตรรกวิทยาเสียก่อน เพราะตรรกวิทยาต้องการประโยคที่มีความชัดเจนและเป็นสากล กลางคือเมื่อพูดหรือเขียนประโยคตรรกวิทยาทุกคนที่ได้ยินหรืออ่านจะต้องเข้าใจตรงกันและไม่ต้องตีความประโยคเหล่านั้นอีก เช่น ประโยคทั่วไปเหล่านี้

- (1) คนดีมักมีความสุข
- (2) คนดีส่วนมากมีความสุข
- (3) คนดีส่วนน้อยมีความสุข
- (4) คนดีเกือบทุกคนมีความสุข
- (5) คนดีคนหนึ่งมีความสุข
- (6) คนดีมักมีความสุข

เปลี่ยนเป็นประโยคตรรกวิทยาคือ “ คนดีบางคนเป็นผู้มีความสุข ” ซึ่งจะเห็นได้ว่าจากประโยคทั่วไปทั้ง 6 ประโยคเปลี่ยนเป็นประโยคตรรกวิทยาได้เพียงหนึ่งประโยคและไม่ต้องตีความอีก

ตัวอย่างการแปลงประโยคตรรกวิทยาที่น่าสนใจ

1. คนดียอมได้ดี => คนดีทุกคนเป็นผู้ได้ดี
2. คนดีมักจะรวย => คนดีบางคนเป็นคนรวย
3. ฉันชอบฝรั่งดอง => ฉันเป็นผู้ชอบฝรั่งดอง หรือ ฝรั่งดองทุกผลเป็นสิ่งที่ฉันชอบ

ชอบ

4. คนขยันจะสอบผ่าน => คนขยันทุกคนเป็นผู้ที่สอบผ่าน
5. น้อยคนนักจะชอบเรียนตรรกวิทยา => คนบางคนไม่เป็นผู้ชอบเรียน

ตรรกวิทยา

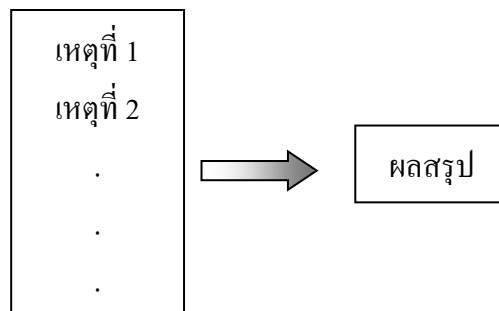
6. ชาตินไหนๆก็ไม่อยากรบ => ชาตินทุกชาติไม่เป็นชาติที่อยากรบ
7. คนเลวยอมไม่เจียมตัว => คนเลวทุกคนเป็นผู้ไม่เจียมตัว
8. มีแต่ผู้ชายเท่านั้นที่ไม่ใส่ยกทรง => ผู้ที่ไม่ใส่ยกทรงทุกคนเป็นผู้ชาย
9. ผู้หญิงเท่านั้นที่ใส่กระโปรง => ผู้ที่ใส่กระโปรงทุกคนเป็นผู้หญิง
10. นักศึกษาทุกคนที่ไม่ป่วยจะต้องช่วยกันถางหญ้า => นักศึกษาที่ไม่ใช่คนป่วย

ทุกคนเป็นผู้ที่ต้องช่วยกันถางหญ้า

11. คนโดยสารถ้องเสียค่าโดยสารทุกคนยกเว้นภิกษุสามเณร => คนโดยสารถที่ไม่ใช่ภิกษุสามเณรทุกคนเป็นผู้เสียค่าโดยสาร
12. ใ้ว่าทุกคนจะมีความสุข => คนบางคนไม่เป็นคนที่มีความสุข
13. ใ้ว่าทุกคนจะรวย => คนบางคนไม่เป็นคนรวย
14. กรุงศรีอยุธยาไม่สิ้นคนดี => กรุงศรีอยุธยาเป็นกรุงที่ไม่สิ้นคนดี
15. เรือลำหนึ่งมาเกยตื้น => เรือบางลำเป็นเรือที่มาเกยตื้น
16. เรือลำไหนมาเกยตื้นเป็นฎกปล้น => เรือที่มาเกยตื้นทุกลำเป็นเรือที่ถูกปล้น
17. ไม่มีใครอยากลำบาก => คนทุกคนไม่เป็นคนอยากลำบาก
18. ไม่มีใครจะรู้ดีกว่าฉัน => คนทุกคนไม่เป็นคนที่รู้ดีกว่าฉัน
19. ไม่มีสุนัขตัวใ้โดยอยากตาย => สุนัขทุกตัวเป็นสัตว์ที่ไม่อยากตาย
21. คนไม่รู้ความจริงคือคนโง่ => คนไม่รู้ความจริงทุกคนเป็นคนโง่
22. คนไม่รู้ความจริงใ้ว่าจะโง่เสียทุกคน => คนไม่รู้ความจริงบางคนไม่เป็นคนโง่
23. วันนี้ท้องฟ้ามีดَّمَว => วันนี้เป็นวันที่ท้องฟ้ามีดَّمَว

2.4 การใ้เหตุผล

กระบวนการใ้เหตุผลเป็นกระบวนการที่นำข้อความหรือประพจน์ที่กำหนดใ้ ซึ่งเรียกว่าเหตุ มาเป็นข้ออ้าง (โดยอาจมีมากกว่า 1 ข้ออ้าง) เพื่อให้ได้ข้อความใหม่ ซึ่งเรียกว่าผลสรุป หรือ ข้อสรุป



กระบวนการนี้เป็นการขยายวงความรู้จากสิ่งที่รู้แล้วว่าจริงไปยังสิ่งที่เรายังไม่รู้ โดยทั่วไปกระบวนการใ้เหตุผลมี 2 ลักษณะ คือ การใ้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive argument) และการใ้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive argument)

2.4.1 การให้เหตุผลแบบนิรนัย (Deductive argument)

เป็นการให้เหตุผลโดยนำข้อความกำหนดให้ ซึ่งต้องยอมรับว่าเป็นจริงทั้งหมด มาเป็นข้ออ้างและสนับสนุนเพื่อสรุปเป็นผลสรุป หรือ ข้อสรุป ซึ่งถ้าพบว่าเหตุที่กำหนดนั้น บังคับให้เกิด ผลสรุป แสดงว่า การให้เหตุผลนั้น สมเหตุสมผล แต่ถ้าพบว่าเหตุที่กำหนดนั้นบังคับให้เกิดผลสรุป ไม่ได้ แสดงว่า การให้เหตุผลนั้น ไม่สมเหตุสมผล

ตัวอย่างที่ 2.1 เหตุ 1 : คนทุกคนต้องหายใจ

 เหตุ 2 : นายเด่นเป็นคน

 ผลสรุป : นายเด่นต้องหายใจ

จะเห็นได้ว่า จากเหตุ 1 และ 2 บังคับให้เกิดผลสรุป ดังนั้นการให้เหตุผลนี้

สมเหตุสมผล

ตัวอย่างที่ 2.2 เหตุ 1 : คนทุกคนต้องหายใจ

 เหตุ 2 : ไมค์หายใจได้

 ผลสรุป : ไมค์เป็นคน

จะเห็นได้ว่าจากเหตุ 2 ไมค์หายใจได้ และจากเหตุ 1 ระบุว่าคนทุกคนต้องหายใจได้หมายความว่าคนทุกคนเป็นสิ่งที่หายใจได้ นั่นคือสิ่งที่หายใจได้อาจมีหลายสิ่ง และการที่ไมค์หายใจได้ก็ไม่สามารถระบุได้ว่าไมค์จะต้องเป็นคนเสมอไป อาจเป็นสิ่งที่ไม่ใช่คน แต่หายใจได้ก็อาจเป็นได้ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเหตุ 1 และ 2 บังคับให้เกิดผลสรุปไม่ได้ แสดงว่าการให้เหตุผลนี้ **ไม่สมเหตุสมผล**

2.4.2 การให้เหตุผลแบบอุปนัย (Inductive argument)

เป็นการให้เหตุผลโดยอาศัยข้อสังเกต (ประสพการณ์) บางหน่วยมาสรุปเป็นข้อสรุป ซึ่งกินความถึงทุกหน่วย ดังนั้นการจะใช้วิธีแบบนี้ในการสรุปต้องใช้ข้อมูลที่มากเพียงพอ เพราะเป็นการอนุมานเกินสิ่งที่กำหนดมาให้ การให้เหตุผลแบบนี้ได้ผลแค่ความน่าจะเป็นเท่านั้นเช่น “ เราเคยเห็นว่ามียปลาจำนวนมากที่ออกลูกเป็นไข่ เราจึงสรุปว่าปลาทุกชนิดออกลูกเป็นไข่ ” หรือ “ เราเห็นหมาที่ประเทศไทยมี 4 ขา หมาที่อังกฤษ(ไทโรทส์) ก็มี 4 ขา เราจึงสรุปว่าหมาทุกตัวในโลกนี้มี 4 ขา ” เป็นต้น

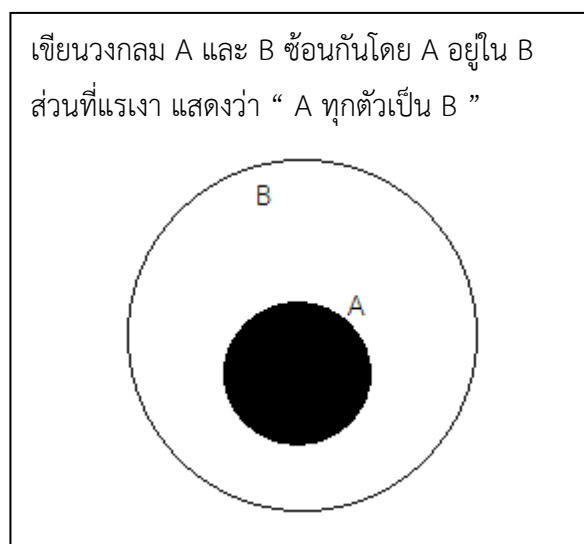
ประโยชน์จากการให้เหตุผลทั้ง 2 แบบ มีดังต่อไปนี้

1. การให้เหตุผลแบบนิรนัยใช้หาความจริงในกรณีที่มีการทดสอบหรือสังเกตกระทำ
ได้ยาก
2. ขจัดการให้เหตุผลที่ไม่สมเหตุสมผล
3. ฝึกให้มีระบบความคิดแบบนัย (Consistency)
4. การให้เหตุผลแบบอุปนัยใช้ในการขยายความรู้ไปสู่สิ่งใหม่ที่ยังไม่เคยมี เช่น
ทางด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

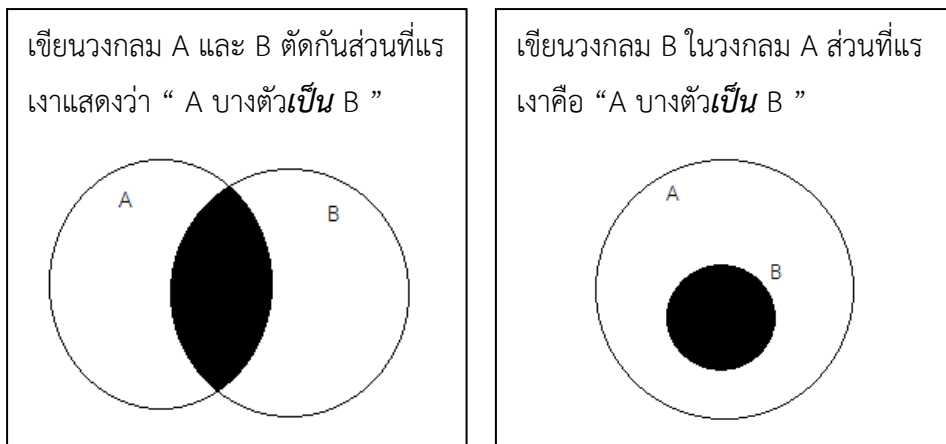
2.5 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลโดยใช้แผนภาพ

ในการพิจารณาความสมเหตุสมผลกับการให้เหตุผลอาจทำได้โดยใช้แผนภาพ หรือวิธีการของออยเลอร์ (Euler's method) ซึ่งใช้รูปเส้นโค้งปิดเช่น วงกลม หรือ วงรี แทนathomต่าง ๆ ซึ่งทำหน้าที่เป็นประธานและภาคแสดงในประโยคตรรกวิทยา แล้วเขียนรูปเส้นโค้งปิดเหล่านั้นตามความสัมพันธ์ของเหตุที่กำหนดให้ จากนั้นจึงพิจารณาความสมเหตุสมผลจากแผนภาพที่ได้ แผนภาพที่ใช้ในการตรวจสอบความสมเหตุสมผลมีรูปแบบมาตรฐาน 4 รูปแบบดังนี้

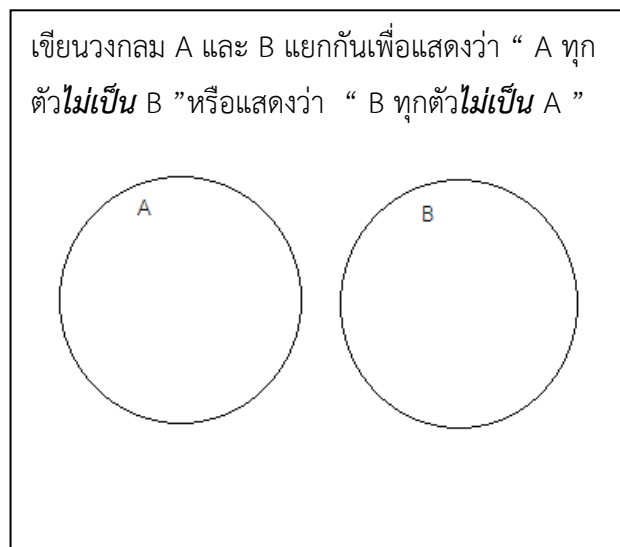
รูปแบบที่ 1 “ A ทุกตัวเป็น B ” (ประธานกระจาย)



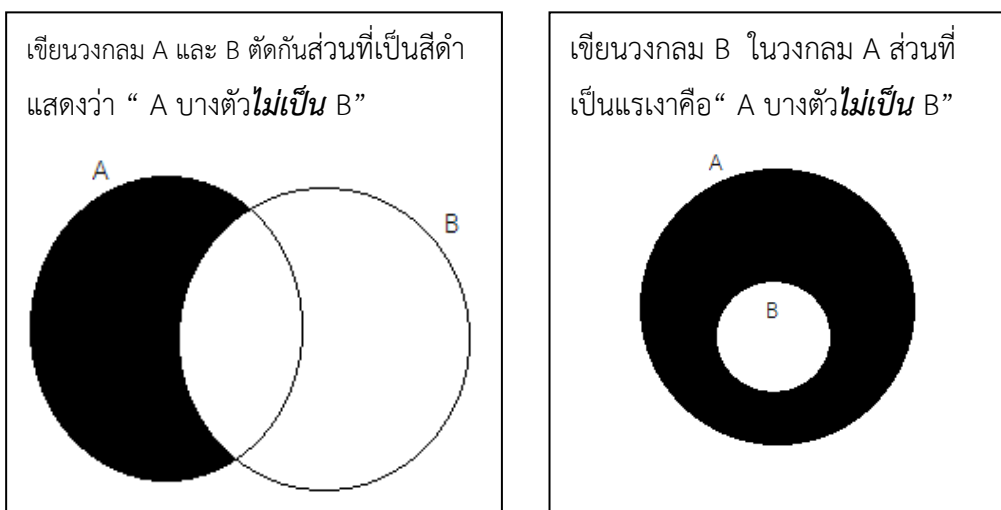
รูปแบบที่ 2 “ A บางตัวเป็น B ” (ประธานไม่กระจาย)



รูปแบบที่ 3 “ A ทุกตัวไม่เป็น B ” (ประธานกระจาย)



รูปแบบที่ 4 “ A บางตัวไม่เป็น B ” (ประธานไม่กระจาย)



2.5.1 วิธีการตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผล

1. เปลี่ยนประโยคหรือข้อความทั่วไปให้เป็นประโยคตรรกวิทยาเพื่อแยก
เทอมและตัวเชื่อม
2. ใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของเทอมต่างๆในเหตุ 1 และเหตุ 2 ตาม
รูปแบบมาตรฐาน
3. นำแผนภาพในข้อ 2 มารวมกันหรือซ้อนกัน จะได้แผนภาพรวมของ
เหตุ 1 และเหตุ 2 ซึ่งแผนภาพรวมดังกล่าวอาจเกิดได้หลายรูปแบบ
4. นำผลสรุปที่กำหนดมาวิเคราะห์ความสมเหตุสมผล โดยพิจารณา
ความสอดคล้องกันระหว่างผลสรุปกับแผนภาพรวมดังนี้
 - (ก) ถ้าผลสรุปไม่สอดคล้องกับแผนภาพรวมอย่างน้อย 1 รูปแบบแสดง
ว่าการให้เหตุผลนี้ **ไม่สมเหตุสมผล**
 - (ข) ถ้าผลสรุปสอดคล้องกับแผนภาพรวมทุกรูปแบบ แสดงว่าการให้เหตุผลนี้
สมเหตุสมผล

ตัวอย่างที่ 2.3 จงตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพ

เหตุ 1 : คนดีทุกคนไว้ใจใจได้

เหตุ 2 : คนที่ไว้ใจใจได้ทุกคนเป็นคนซื่อสัตย์

ผลสรุป : คนดีทุกคนเป็นคนซื่อสัตย์

วิธีทำ เขียนเหตุและผลที่กำหนดให้ ให้อยู่ในรูปประโยคทางตรรกวิทยา ได้ดังนี้

เหตุ 1 : คนดีทุกคน เป็น คนที่ไว้ใจใจได้

เหตุ 2 : คนที่ไว้ใจใจได้ทุกคน เป็น คนซื่อสัตย์

ผลสรุป : คนดีทุกคน เป็น คนซื่อสัตย์

จากเหตุ 1 เขียนเป็นแผนภาพได้ ดังนี้



จากเหตุ 2 เขียนเป็นแผนภาพได้ ดังนี้



นำแผนภาพจากเหตุที่ 1 และ เหตุที่ 2 มาซ้อนกัน ได้ดังนี้



จากแผนภาพจะเห็นว่าวงของ “คนดี” อยู่ในวงของ “คนซื่อสัตย์” แสดงว่า “คนดีทุกคนเป็นคนซื่อสัตย์” ซึ่งสอดคล้องกับผลสรุปที่กำหนด ดังนั้นการให้เหตุผลนี้
สมเหตุสมผล

ตัวอย่างที่ 2.4 จงตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลต่อไปนี้ โดยใช้แผนภาพ

เหตุ 1 : คนภูเก็ตเป็นคนไทย

เหตุ 2 : คนใต้เป็นคนไทย

ผลสรุป : คนภูเก็ตเป็นคนใต้

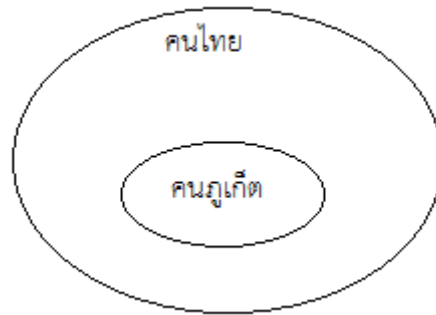
วิธีทำ เขียนเหตุและผลที่กำหนดให้ ให้อยู่ในรูปประโยคทางตรรกวิทยา ได้ดังนี้

เหตุ 1 : คนภูเก็ตทุกคน เป็น คนไทย

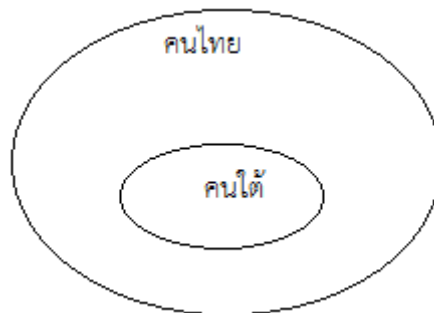
เหตุ 2 : คนใต้ทุกคน เป็น คนไทย

ผลสรุป : คนภูเก็ตทุกคน เป็น คนใต้

จากเหตุ 1 เขียนเป็นแผนภาพได้ ดังนี้

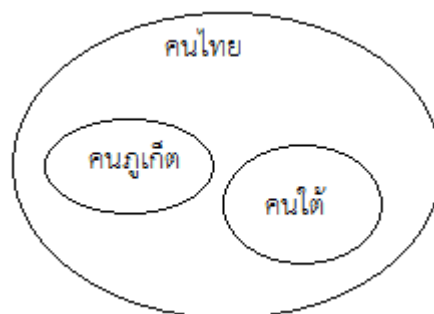


จากเหตุ 2 เขียนเป็นแผนภาพได้ ดังนี้

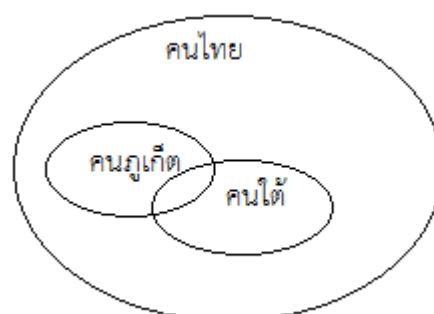


นำแผนภาพจากเหตุที่ 1 และ เหตุที่ 2 มาซ้อนกัน ได้รูปแบบใด รูปแบบหนึ่งจาก 4 รูปแบบ
ต่อไปนี้

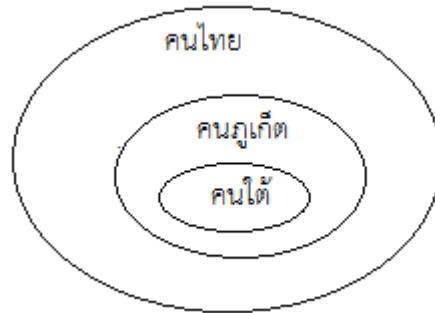
รูปแบบที่ 1



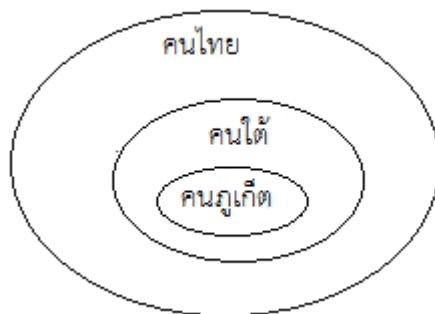
รูปแบบที่ 2



รูปแบบที่ 3



รูปแบบที่ 4



จากแผนภาพจะเห็นว่ารูปแบบที่ 1 รูปแบบที่ 2 และรูปแบบที่ 3 นั้นไม่สอดคล้องกับผลสรุปที่ว่า ชาวภูเก็ตทุกคนเป็นชาวใต้ ดังนั้นการให้เหตุผลนี้**ไม่สมเหตุสมผล**

ข้อสังเกต : การที่จะแสดงว่าการให้เหตุผลแบบนิรนัยที่ให้มาไม่สมเหตุสมผล เราแค่แสดงรูปแบบที่ไม่สอดคล้องกับข้อสรุปเพียงรูปแบบเดียวก็เป็นการเพียงพอ เช่นจากตัวอย่างนี้เราแค่แสดงรูปแบบที่ 1, 2 หรือ 3 รูปแบบใดรูปแบบหนึ่งก็เป็นการเพียงพอแล้วที่จะสรุปว่าไม่สมเหตุสมผล

2.6 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลโดยใช้ตาราง

ในการให้เหตุผลเราสามารถตรวจสอบความสมเหตุสมผลโดยแผนภาพ นอกจากนี้ยังอาจใช้ตารางช่วยในการวิเคราะห์ความสมเหตุสมผลได้อีกกรณีหนึ่ง โดยเขียนเทอมแต่ละเทอมที่ปรากฏในเหตุที่กำหนดลงตาราง แล้วหาความสัมพันธ์ที่สมเหตุสมผลระหว่างเทอมนั้น

ตัวอย่างที่ 2.5 มีเรือ 3 ลำลอยอยู่ในทะเลเป็นเรือประมง เรือบรรทุกสินค้าและเรือใบ ซึ่งมีชื่อว่าจ้าวสมุทร, หวานเย็น และ พยัคฆ์คำราม ถ้าทราบข้อมูลว่า

“เรือประมงกำลังออกจากฝั่ง ขณะที่เรือหวานเย็นกำลังมุ่งหน้าเข้าสู่ฝั่ง และเรือจ้าวสมุทรมุ่งกำลังกางใบอยู่ใกล้ชายฝั่ง”

จะสรุปได้หรือไม่ว่า “ เรือบรรทุกสินค้าชื่อหวานเย็น ”

วิธีทำ สร้างตารางดังนี้

ชื่อเรือ	ประเภท		
	เรือประมง	เรือบรรทุกสินค้า	เรือใบ
จ้าวสมุทร			
หวานเย็น			
พยัคฆ์คำราม			

เขียนเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ชื่อตรงกับตำแหน่งที่นี้

✗ ในช่องที่ชื่อไม่ตรงกับตำแหน่งที่นี้

เนื่องจาก “ เรือจ้าวสมุทรมุ่งกำลังกางใบอยู่ใกล้ชายฝั่ง ” แสดงว่า จ้าวสมุทรเป็นชื่อเรือใบ

ชื่อเรือ	ประเภท		
	เรือประมง	เรือบรรทุกสินค้า	เรือใบ
จ้าวสมุทร	✗	✗	✓
หวานเย็น			✗
พยัคฆ์คำราม			✗

เนื่องจาก “ เรือประมงกำลังออกจากฝั่ง ขณะที่เรือหวานเย็นกำลังมุ่งหน้าเข้าสู่ฝั่ง ” แสดงว่าเรือประมงกับเรือหวานเย็นเป็นคนละลำกัน และเรือประมงจะต้องไม่ใช่เรือหวานเย็น ดังนั้นเรือประมงจะต้องชื่อพยัคฆ์คำราม และเรือบรรทุกสินค้าชื่อหวานเย็น

ชื่อเรือ	ประเภท		
	เรือประมง	เรือบรรทุกสินค้า	เรือใบ
จ้าวสมุทร	✗	✗	✓
หวานเย็น	✗	✓	✗
พยัคฆ์คำราม	✓	✗	✗

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า “ เรือบรรทุกสินค้าชื่อหวานเย็น ” เพราะเป็นข้อสรุปสมเหตุสมผล

ตัวอย่างที่ 2.6 จ้อย แฉ้ว และ แจง นั่งเรียงหน้ากระดาน

ถ้าทราบข้อมูลว่า จ้อย เป็น คนพูดจริงเสมอ

แฉ้ว เป็น คนที่พูดเท็จเสมอ

แจง เป็น คนที่พูดจริงบ้าง เท็จบ้าง

และถ้าท่านถามคนที่นั่งข้างซ้ายว่า “ ใครนั่งถัดไปจากคุณ ” ผู้นั้นตอบว่า “ จ้อย ”

ถ้าท่านถามคนที่นั่งตรงกลางว่า “ คุณชื่ออะไร ” ผู้นั้นตอบว่า “ แจง ”

ถ้าท่านถามคนที่นั่งทางขวาว่า “ ใครนั่งข้างคุณ ” ผู้นั้นตอบว่า “ แฉ้ว ”

อยากทราบว่าแต่ละคนนั่งตรงไหน

วิธีทำ สร้างตารางดังนี้

ชื่อ	ตำแหน่ง		
	ซ้าย	กลาง	ขวา
จ้อย			
แฉ้ว			
แจง			

เนื่องจาก เมื่อถามคนนั่งทางซ้ายว่า “ ใครนั่งถัดไปจากคุณ ” นั่นคือถามว่า “ ใครนั่งตรงกลาง ” นั่นเอง ผู้นั้นตอบว่า “ จ้อย ” แสดงว่าคนตอบที่นั่งทางซ้ายต้องไม่ใช่จ้อย เพราะจ้อยเป็นคนพูดจริงเสมอ ย่อมจะไม่ตอบว่า คนนั่งตรงกลางคือตัวเอง

ชื่อ	ตำแหน่ง		
	ซ้าย	กลาง	ขวา
จ้อย	x		
แจ้ว			
แจง			

เนื่องจาก เมื่อถามคนนั่งกลางว่า “ คุณชื่ออะไร ” ผู้นั้นตอบว่า “ แจง ” แสดงว่าคนนั่งกลางต้องไม่ใช่จ้อย เพราะ จ้อยพูดจริงเสมอย่อมไม่ตอบว่าเขาชื่อ “ แจง ” ดังนั้นจ้อยต้องนั่งทางขวา

ชื่อ	ตำแหน่ง		
	ซ้าย	กลาง	ขวา
จ้อย	x	x	✓
แจ้ว			x
แจง			x

เนื่องจาก เมื่อถามคนที่นั่งทางขวาว่า “ ใครนั่งข้างคุณ ” ผู้นั้นตอบว่า “ แจ้ว ” แสดงว่าคนที่นั่งกลางต้องชื่อ “ แจ้ว ” เพราะคนตอบคือ จ้อย ซึ่งพูดจริงเสมอ ดังนั้นคนที่นั่งทางซ้ายต้องชื่อว่า “ แจง ”

ชื่อ	ตำแหน่ง		
	ซ้าย	กลาง	ขวา
จ้อย	x	x	✓
แจ้ว	x	✓	x
แจง	✓	x	x

นั่นคือ แจง นั่งทางซ้าย
 แจ้ว นั่งตรงกลาง
 และ จ้อย นั่งทางขวา

2.7 สรุป

2.7.1 ประพจน์และประโยคเปิด

ประพจน์ คือ ประโยคบอกเล่าหรือประโยคปฏิเสธที่มีค่าความจริงเป็นจริงหรือเป็นเท็จเพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง

ประโยคเปิด คือ ประโยคบอกเล่าหรือประโยคปฏิเสธที่มีตัวแปรและยังไม่สามารถระบุค่าความจริงได้ว่าเป็นจริงหรือเป็นเท็จ ถ้าแทนค่าตัวแปรด้วยค่าใดค่าหนึ่งแล้วประโยคเปิดจะกลายเป็นประพจน์

2.7.2 รูปแบบประโยคตรรกวิทยา

ประโยคตรรกวิทยาประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ประธาน ตัวเชื่อม และ ภาคแสดง

2.7.3 การให้เหตุผล

กระบวนการให้เหตุผลเป็นกระบวนการที่นำข้อความหรือประพจน์ที่กำหนดให้ซึ่งเรียกว่าเหตุ มาเป็นข้ออ้าง (โดยอาจมีมากกว่า 1 ข้ออ้าง) เพื่อให้ได้ข้อความใหม่ ซึ่งเรียกว่าผลสรุป หรือ ข้อสรุป

2.7.4 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลของการให้เหตุผลโดยใช้แผนภาพ มีขั้นตอนดังนี้

1. เปลี่ยนประโยคหรือข้อความทั่วไปให้เป็นประโยคตรรกวิทยาเพื่อแยกเทอมและตัวเชื่อม
2. ใช้แผนภาพแสดงความสัมพันธ์ของเทอมต่างๆในเหตุ 1 และเหตุ 2 ตามรูปแบบมาตรฐาน
3. นำแผนภาพในข้อ 2 มารวมกันหรือซ้อนกัน จะได้แผนภาพรวมของเหตุ 1 และเหตุ 2 ซึ่งแผนภาพรวมดังกล่าวอาจเกิดได้หลายรูปแบบ
4. นำผลสรุปที่กำหนดมาวิเคราะห์ความสมเหตุสมผล โดยพิจารณาความสอดคล้องกันระหว่างผลสรุปกับแผนภาพรวมดังนี้
 - (ก) ถ้าผลสรุปไม่สอดคล้องกับแผนภาพรวมอย่างน้อย 1 รูปแบบแสดงว่าการให้เหตุผลนี้ **ไม่สมเหตุสมผล**
 - (ข) ถ้าผลสรุปสอดคล้องกับแผนภาพรวมทุกรูปแบบ แสดงว่าการให้เหตุผลนี้ **สมเหตุสมผล**

2.7.5 การตรวจสอบความสมเหตุสมผลโดยใช้ตาราง

ในการให้เหตุผลนอกจากการตรวจสอบความสมเหตุสมผลโดยแผนภาพแล้วเรายังสามารถหาความสมเหตุสมผลโดยใช้ตารางได้อีกด้วย

2.8 แบบฝึกหัด

1. จงพิจารณาว่าข้อความใดเป็นประพจน์ หรือ ประโยคเปิด แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับรูปแบบของประโยค ต่อไปนี้ (หมายเหตุ : ไม่ใช่ = ไม่ใช่ประพจน์ และไม่ใช่ประโยคเปิด)

ประโยค	ประพจน์		ประโยคเปิด	ไม่ใช่
	จริง	เท็จ		
อย่าเดินในที่เปลี่ยว				
$12 + 3 = 3 + 12$				
เธอเป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบสูง				
จงช่วยกันอนุรักษ์ช้างไทย				
$2x + 3y = 0$				

2. จงเปลี่ยนประโยคต่อไปนี้ให้เป็นประโยคตรรกวิทยา

- 2.1 ฉันชอบผลไม้ =>.....
 2.2 ใครๆก็อยากมีความสุข =>.....
 2.3 นกบางตัวบินไม่ได้ =>.....
 2.4 สมชายประพจน์ตัวไม่เหมาะสม =>
 2.5 คนขยันมักจะเก่ง = >.....

3. จงพิจารณาว่าการให้เหตุผลต่อไปนี้เป็นการให้เหตุผลแบบนิรนัยหรือแบบอุปนัย

3.1 ข้อความจริงที่ว่า นักศึกษาทุกคนต้องเรียนวิชาบังคับและนิดาเป็นนักศึกษา
 ดังนั้นจึงสรุปว่า “ นิดาต้องเรียนวิชาบังคับ ”

นิรนัย แบบอุปนัย

3.2 นายหนูสังเกตตัวเองพบว่าตลอดสัปดาห์ที่ผ่านมาเมื่อเขาตีมนม เขาจะมีอาการ
 ท้องเสียทุกครั้ง ดังนั้นเขาจึงสรุปว่านมเป็นสาเหตุทำให้เขาท้องเสีย

นิรนัย แบบอุปนัย

3.3 ข้อความจริงที่ว่า ถ้าจิตป่วยแล้วจิตจะต้องไปหาหมอ และจิตไปหาหมอ
 ดังนั้นจึงสรุปว่า “ จิตป่วย ”

นิรนัย แบบอุปนัย

3.4 ในการตรวจสอบความสะอาดของน้ำดื่มบรรจุขวดยี่ห้อหนึ่งพบว่า เมื่อสูมน้ำดื่มยี่ห้อนี้มา 100ขวด แล้วนำไปตรวจสอบความสะอาดพบว่า ผ่านเกณฑ์มาตรฐานความสะอาดของน้ำดื่มดั่งนั้น จึงสรุปว่าน้ำดื่มยี่ห้อนี้มีความสะอาดทุกขวด

○ นิรนัย ○ แบบอุปนัย

4 จงใช้แผนภาพแสดงการตรวจสอบการให้เหตุผลต่อไปนี้ว่าสมเหตุสมผลหรือไม่

1. เหตุ 1 : นักกีฬาทุกคนเป็นคนแข็งแรง
 เหตุ 2 : นักกีฬาบางคนเป็นคนขยัน
 ผลสรุป : คนแข็งแรงบางคนเป็นคนขยัน
2. เหตุ 1 : ขวดเป็นสิ่งมีชีวิต
 เหตุ 2 : สิ่งมีชีวิตย่อมเจริญเติบโต
 ผลสรุป : ขวดเจริญเติบโต
3. เหตุ 1 : ไม่มีคนคิดมากคนใดมีความสุข
 เหตุ 2 : สิตาไม่มีความสุข
 ผลสรุป : สิตาเป็นคนคิดมาก

5. มีนักศึกษา 3 คนชื่อ มีชัย วันชัยและวิชัย เขาลงทะเบียนเรียนคนละ 3 วิชา จากวิชาต่อไปนี้คือภาษาอังกฤษ คณิตศาสตร์ ประวัติศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และดนตรี โดยที่ไม่มีวิชาใดเลยที่ทั้งสามคนลงทะเบียนเรียนเหมือนกันและถ้าทราบว่า

วันชัยไม่เคยเรียนคณิตศาสตร์เลยตั้งแต่จบ ม.6 มีชัยกำลังศึกษาประวัติศาสตร์อียิปต์ ขณะที่อีกสองคนไม่ได้เรียนวิชานี้ และวิชัยไม่เคยให้ความสนใจดนตรีเลยแม้แต่น้อย อยากรทราบว่าใครเรียนวิชาอะไร

นักศึกษา	วิชา				
	ภาษาอังกฤษ	คณิตศาสตร์	ประวัติศาสตร์	วิทยาศาสตร์	ดนตรี
มีชัย					
วันชัย					
วิชัย					