**ท่องรอบปัญญาประดิษฐ์ใน 80 แบบฝึกหัด**

**Around The World of AI in 80 Exercises**

# **คำนำ**

หนังสือท่องรอบปัญญาประดิษฐ์ใน 80 แบบฝึกหัดนี้ อภิปรายการประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ด้วยแบบฝึกหัดต่าง ๆ เป้าหมายคือเป็นตำราเสริมความเข้าใจสำหรับวิชาปัญญาประดิษฐ์ เพื่อให้นักศึกษาเห็นภาพของการประยุกต์ใช้วิธีการต่าง ๆ ในศาสตร์ปัญญาประดิษฐ์ แต่ชื่อหนังสือจะเป็น 80 แบบฝึกหัด และท่องรอบปัญญาประดิษฐ์ เนื้อหาอาจจะไม่ได้มีจำนวนแบบฝึกหัดเป็น 80 แบบฝึกหัด และแน่นอนว่าไม่มีทางที่หนังสือจะครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดของของศาสตร์ที่ทั้งกว้าง ทั้งลึก และกำลังพัฒนาอย่างต่อเนื่องอย่างปัญญาประดิษฐ์ได้ แต่เมื่อผู้อ่านศึกษาเนื้อหาจนจบ อย่างน้อยผู้อ่านน่าจะพอได้เห็นภาพคร่าว ๆ ของแนวทางและวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในศาสตร์ปัญญาประดิษฐ์

เนื้อหาของหนังสือนี้ออกแบบจากประสบการณ์การสอน และใช้เพื่อประกอบการสอนวิชาปัญญาประดิษฐ์ ระดับปริญญาตรีของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น และได้รับอิทธิพลหลัก ๆ จาก Artificial Intelligence: A Modern Approach โดย S. Russell และ P. Norvig ซึ่งเป็นตำราหลักของรายวิชา

แต่หนังสือนี้แตกต่างจากตำราหลักอย่างเด่นชัด ด้วยแนวทางการนำเสนอและการวางตำแหน่ง หนังสือนี้ใช้แบบฝึกหัดเป็นตัวนำ โดยอาจมีการทบทวนเนื้อหาบ้าง แต่ไม่ได้มีจุดประสงค์เป็นการบรรยายที่ครบถ้วนเป็นทางการ เพื่อจะแทนที่ตำราหลัก ผู้เขียนต้องการวางตำแหน่งตำราเล่มนี้ (1) เป็นหนังสือประกอบสำหรับการเรียนวิชาปัญญาประดิษฐ์ โดยอาศัยแบบฝึกหัดที่กระตุ้นความสนใจเป็นเสมือนจุดเริ่มต้น และ/หรือ เป็นเสมือนจุดลงท้ายทบทวนเนื้อหาที่สำคัญที่นักศึกษาได้เรียนไป (2) เป็นหนังสือนำเสนอประเด็นเด่น ๆ ของปัญญาประดิษฐ์ ให้กับผู้อ่านทั่วไปที่สนใจ เพื่อให้ได้เข้าใจวิธีการ และเห็นตัวอย่างวิธีการและการประยุกต์ โดยผู้อ่านอาจจะเคยศึกษาแต่ก็เลือนลางไปแล้วและต้องการทบทวน หรือผู้อ่านอาจจะไม่เคยและก็ไม่ได้กำลังศึกษาวิชาปัญญาประดิษฐ์ ผู้อ่านบางท่านอาจจะจริงจังและต้องการใช้หนังสือนี้เป็นจุดเริ่มต้น หรือผู้อ่านบางท่านอาจจะแค่ต้องการหนังสือที่ไม่ยาวมากเกินไป แต่ครอบคลุมความกว้างของศาสตร์ในระดับหนึ่ง ให้ช่วยเป็นจุดระบายความสงสัยเท่านั้น

ผู้เขียนก็หวังว่า ไม่ว่าผู้อ่านจะเป็นนักศึกษาที่ต้องการเสริมความเข้าใจ ต้องการกระตุ้นความสนใจ หรือเป็นบุคคลทั่วไปที่จริงจัง หรือแค่สงสัยใคร่รู้ หนังสือเล่มนี้จักเป็นประโยชน์บ้าง และช่วยให้ผู้อ่านได้บรรลุจุดประสงค์ที่ตั้งใจ

# **รูปแบบการเขียน**

เนื่องจากเนื้อหาของศาสตร์ปัญหาประดิษฐ์เกี่ยวข้องกับศาสตร์อื่น ๆ จำนวนมาก รวมถึงโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มี*คำศัพท์เฉพาะ*จำนวนมาก การอภิปรายวิธีการ แนวคิด และแนวทางปฏิบัติที่หลาย ๆ ครั้งถูกพัฒนาขึ้นจากความคิดสร้างสรรค์ ประสบการณ์ และพื้นฐานจากศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งหลายโอกาส ผู้อ่านอาจพบว่าขัดกับสัญชาตญาณ ประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ อาจทำให้ผู้อ่านเข้าใจข้อความที่ผู้เขียนพยายามสื่อสารได้ยาก หรือเข้าใจไม่ถูกต้อง

ดังนั้นเพื่อช่วยให้เนื้อหาอ่านง่ายขึ้น ข้อความที่ต้องการสื่อสารชัดเจนไม่คลุมเครือ ลดความกำกวม รวมถึงการใช้ถ้อยคำไม่ฟุ่มเฟือยเยิ่นเย้อ หรือไม่มีการใช้ย่อหน้าที่มากจนเกินไป. ผู้เขียนอาจใช้มหัพภาค เพื่อบ่งบอกการจบประโยค และใช้จุลภาคเพื่อคั่นรายการต่าง ๆ รวมถึงบางครั้งอาจใช้*ฟอนต์ตัวเอียง* เพื่อเน้นคำศัพท์หรือกลุ่มคำให้ชัดเจนขึ้น เช่น

“ปัญหาที่สำคัญของการเรียนรู้*การเรียนรู้ของเครื่อง*, *ปัญญาประดิษฐ์*, *การหาค่าดีที่สุด* และ*ศิลปะการแก้ปัญหา* คือการขาดการลงมือทำ.''

ทั้งนี้ การใช้มหัพภาคและจุลภาค แม้จะแตกต่างจากธรรมเนียมที่นิยมปฏิบัติเดิมไปบ้าง แต่มิได้ผิดจากหลักการใช้ภาษาไทยที่ถูกต้องแต่อย่างใด ดังสะท้อนจากข้อความต่อไปนี้ ที่ยกจากราชบัณฑิตและสำนักงานราชบัณฑิตสภา

“มหัพภาค (มะ-หับ-พาก) คือ เครื่องหมาย จุด ซึ่งเขียนแสดงการจบประโยค. ในภาษาอังกฤษเรียกเครื่องหมายนี้ว่า full stop แสดงการจบประโยคโดยสมบูรณ์. ในภาษาไทยใช้เครื่องหมายมหัพภาคเพื่อแสดงว่าจบประโยคได้เช่นเดียวกับในภาษาอังกฤษ.” จาก เครื่องหมายมหัพภาค โดย ศ. ดร.กาญจนา นาคสกุล ราชบัณฑิต ประเภทวรรณศิลป์ สาขาวิชาภาษาไทย สำนักศิลปกรรม <http://www.royin.go.th> (คลังความรู้ เครื่องหมายมหัพภาค. สืบค้น 21 กันยายน พ.ศ. 2563)

“จุลภาค (comma) หรือ จุดลูกน้ำ ชื่อเครื่องหมายวรรคตอน รูปดังนี้ , มีหลักเกณฑ์การใช้ดังต่อไปนี้

๑. ใช้แยกวลีหรืออนุประโยคเพื่อกันความเข้าใจสับสน

[ตัวอย่าง ... ผู้เขียนละตัวอย่างไว้ เพื่อความกระชัด]

๒. ใช้คั่นคำในรายการ ที่เขียนต่อ ๆ กัน ตั้งแต่ ๓ รายการขึ้นไป โดยเขียนคั่นแต่ละรายการ ส่วนหน้าคำ “และ” หรือ “หรือ” ที่อยู่หน้ารายการสุดท้ายไม่จำเป็นต้องใส่เครื่องหมายจุลภาค

[ตัวอย่าง ... ผู้เขียนละตัวอย่างไว้ เพื่อความกระชัด]

๓. ใช้ในการเขียนบรรณานุกรม ดรรชนี และนามานุกรม เป็นต้น

[ตัวอย่าง ... ผู้เขียนละตัวอย่างไว้ เพื่อความกระชัด]

๔. ใช้คั่นจำนวนเลขนับจากหลักหน่วยไปทีละ ๓ หลัก”

จาก เครื่องหมายจุลภาค โดยสำนักงานราชบัณฑิตสภา http://www.royin.go.th/?page\_id=10392 (สืบค้น 21 กันยายน พ.ศ. 2563)

“ปรัศนี (question mark) ชื่อเครื่องหมายวรรคตอน รูปดังนี้ ? มีหลักเกณฑ์การใช้ดังต่อไปนี้

๑. ใช้เมื่อสิ้นสุดความหรือประโยคที่เป็นคำถาม หรือใช้แทนคำถาม

[ตัวอย่าง ... ผู้เขียนละตัวอย่างไว้ เพื่อความกระชัดของการชี้แจง]

๒. ใช้หลังข้อความเพื่อแสดงความสงสัยหรือไม่แน่ใจ มักเขียนอยู่ในวงเล็บ”

จาก ปรัศนี โดย สำนักงานราชบัณฑิตสภา http://www.royin.go.th/?page\_id=10418 (สืบค้น 28 กันยายน พ.ศ. 2563)

ภาษาไทยอาศัยการตีความในระดับ*วัจนปฏิบัติศาสตร์ (pragmatics)* เป็นอย่างมาก. การตีความในระดับวัจนปฏิบัติศาสตร์อาศัยสามัญสำนึก ความเข้าใจในบริบท และความรู้เดิม. การอธิบายแนวคิดที่แตกต่างจากบริบทหรือความรู้เดิมอย่างมาก อาจทำให้ผู้อ่านไม่สามารถตีความในระดับวัจนปฏิบัติศาสตร์ได้.

ปัจจัยต่าง ๆ ที่ถูกอภิปรายว่าเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้ข้อความภาษาไทยหลาย ๆ ครั้งมีความกำกวมอย่างมาก ได้แก่

1. การเป็นภาษาคำโดดที่มีรูปแบบไวยากรณ์ที่ดูง่าย แต่ซับซ้อนด้วยการใช้คำวิเศษณ์โดยไม่มีการผันวิภัตติปัจจัย นั่นคือการสร้างคำที่มีความหมายซับซ้อนจากการประกอบคำบรรยายต่าง ๆ เข้าด้วยกัน การปฏิบัตินี้อาจทำให้เกิดความสับสนระหว่าง นามวลีและประโยค เพราะทั้งนามวลีและประโยคอาจอยู่ในรูป นาม-กริยา-นามได้ เช่น คนกวาดถนน อาจเป็นนามวลี หมายถึง บุคคลผู้ทำหน้าที่ทำความสะอาดถนน หรืออาจเป็นประโยคก็ได้),
2. การไม่มีข้อบ่งบอกขอบเขตของคำที่แน่นอน และการไม่มีข้อบ่งบอกขอบเขตของประโยคที่ชัดเจน เป็นต้น.

การใช้มหัพภาคเพื่อบอกการจบประโยคจะช่วยแก้ปัญหาขอบเขตของประโยค. ในขณะที่ การใช้*ฟอนต์ตัวเอียง*เพื่อเน้นคำศัพท์หรือกลุ่มคำ จะช่วยบรรเทาปัญหาขอบเขตของคำลง.

“The man who grasps principles can successfully handle his own methods.

The man who tries methods, ignoring principles, is sure to have trouble.”

Ralph Waldo Emerson

“ผู้ที่แจ่มแจ้งในหลักการสามารถใช้วิธีการได้อย่างดี

ผู้ยึดติดในวิธีการ ละเลยหลักการยากจะพ้นความเดือดร้อน”

ราล์ฟ วัลโด อีเมอร์สัน

สารบัญ

**[คำนำ](#_Toc94972452)** [1](#_Toc94972452)

[**รูปแบบการเขียน** 2](#_Toc94972453)

[**บทที่ 1 การแก้ปัญหา** 6](#_Toc94972454)

[**ทบทวนความจำ** 6](#_Toc94972455)

[**เกร็ดความรู้ กลศาสตร์ควอนตัม** 6](#_Toc94972456)

[**แบบฝึกหัด** 6](#_Toc94972457)

[**บทที่ 2 การแก้ปัญหาด้วยการค้นหา** 7](#_Toc94972458)

[**ทบทวนความจำ** 7](#_Toc94972459)

[**เกร็ดความรู้ การคำนวณควอนตัม** 7](#_Toc94972460)

[**แบบฝึกหัด** 7](#_Toc94972461)

[**บทที่ 3 การแก้ปัญหาหลากเงื่อนไข** 8](#_Toc94972462)

[**ทบทวนความจำ** 8](#_Toc94972463)

[**เกร็ดความรู้** 8](#_Toc94972464)

[**แบบฝึกหัด** 8](#_Toc94972465)

[**บทที่ 4 การแก้ปัญหาด้วยตรรกะ** 9](#_Toc94972466)

[**ทบทวนความจำ** 9](#_Toc94972467)

[**เกร็ดความรู้** 9](#_Toc94972468)

[**แบบฝึกหัด** 9](#_Toc94972469)

[**บทที่ 5 การแก้ปัญหาการวางแผน** 10](#_Toc94972470)

[**ทบทวนความจำ** 10](#_Toc94972471)

[**เกร็ดความรู้** 10](#_Toc94972472)

[**แบบฝึกหัด** 10](#_Toc94972473)

[**บทที่ 6 การจัดการความไม่แน่นอน** 11](#_Toc94972474)

[**ทบทวนความจำ** 11](#_Toc94972475)

[**เกร็ดความรู้** 11](#_Toc94972476)

[**แบบฝึกหัด** 11](#_Toc94972477)

[**บทที่ 7 การเรียนรู้ของเครื่อง** 12](#_Toc94972478)

[**ทบทวนความจำ** 12](#_Toc94972479)

[**เกร็ดความรู้** 12](#_Toc94972480)

[**แบบฝึกหัด** 12](#_Toc94972481)

[**บทที่ 8 การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง** 13](#_Toc94972482)

[**ทบทวนความจำ** 13](#_Toc94972483)

[**เกร็ดความรู้** 13](#_Toc94972484)

[**แบบฝึกหัด** 13](#_Toc94972485)

[**บทที่ 9 การประมวลผลภาษาธรรมชาติ** 14](#_Toc94972486)

[**ทบทวนความจำ** 14](#_Toc94972487)

[**เกร็ดความรู้** 14](#_Toc94972488)

[**แบบฝึกหัด** 14](#_Toc94972489)

[**บรรณานุกรม** 15](#_Toc94972490)

[**ดรรชนี** 16](#_Toc94972491)

# **บทที่ 1 การแก้ปัญหา**

## **ทบทวนความจำ**

เชาว์ปัญญา (Intelligence) หมายถึง ...

การแก้ปัญหา (Problem Solving)

ปัญญา (Wisdom) หมายถึง ...

ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) หมายถึง ...

การแก้ปัญหา เป็นทักษะเชิงปัญญา ...

## **เกร็ดความรู้ กลศาสตร์ควอนตัม**

## **แบบฝึกหัด**

# **บทที่ 2 การแก้ปัญหาด้วยการค้นหา**

## **ทบทวนความจำ**

การค้นหา (Search)

## **เกร็ดความรู้ การคำนวณควอนตัม**

## **แบบฝึกหัด**

# **บทที่ 3 การแก้ปัญหาหลากเงื่อนไข**

## **ทบทวนความจำ**

ปัญหาหลากเงื่อนไข (Constraint Satisfaction Program, คำย่อ CSP)

## **เกร็ดความรู้**

## **แบบฝึกหัด**

# **บทที่ 4 การแก้ปัญหาด้วยตรรกะ**

## **ทบทวนความจำ**

ตรรกะ (Logic)

ตรรกศาสตร์ประพจน์ (Propositional Logic)

## **เกร็ดความรู้**

## **แบบฝึกหัด**

# **บทที่ 5 การแก้ปัญหาการวางแผน**

## **ทบทวนความจำ**

การวางแผน (Planning)

## **เกร็ดความรู้**

## **แบบฝึกหัด**

# **บทที่ 6 การจัดการความไม่แน่นอน**

## **ทบทวนความจำ**

ความไม่แน่นอน (Uncertainty)

ความน่าจะเป็น (Probability)

## **เกร็ดความรู้**

## **แบบฝึกหัด**

# **บทที่ 7 การเรียนรู้ของเครื่อง**

## **ทบทวนความจำ**

การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning)

## **เกร็ดความรู้**

## **แบบฝึกหัด**

# **บทที่ 8 การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง**

## **ทบทวนความจำ**

การเรียนรู้แบบเสริมกำลัง (Reinforcement Learning)

## **เกร็ดความรู้**

## **แบบฝึกหัด**

# **บทที่ 9 การประมวลผลภาษาธรรมชาติ**

## **ทบทวนความจำ**

การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing)

## **เกร็ดความรู้**

## **แบบฝึกหัด**

# **บรรณานุกรม**

# **ดรรชนี**

Artificial intelligence, 6

Intelligence, 6

Wisdom, 6

เชาว์ปัญญา, 6

การแก้ปัญหา, 6

ปัญญา, 6

ปัญญาประดิษฐ์, 6