

agenda

Statistics vs. Data Science

3

Statistics vs. Machine Learning

15

หลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาสถิติและวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล
และสาขาวิชาวิทยาการข้อมูล

22

แบบทดสอบบุคคลิกภาพ
เพื่อการตัดสินใจเลือกอาชีพ

28



Statistics vs. Data Science

CONFIDENCE-BUILDING STRATEGIES

Statistics vs. Data science

- สาขาวิชาวิทยาการข้อมูลและสถิติมีความคล้ายคลึงกันมาก ทั้งสองสาขามุ่งเน้นไปที่การดึงข้อมูลและใช้ข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และแก้ไขปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง
- ความคล้ายคลึงกันอาจทำให้ดูเหมือนว่าวิทยาการข้อมูลและสถิติ เป็นแค่ชื่อที่แตกต่างกัน แต่ความเชี่ยวชาญเฉพาะทางเดียวกัน แต่จริงๆ แล้วทั้งสองสาขาวิชามีความแตกต่างกัน

Statistics vs. Data science

Data science : Basic concept

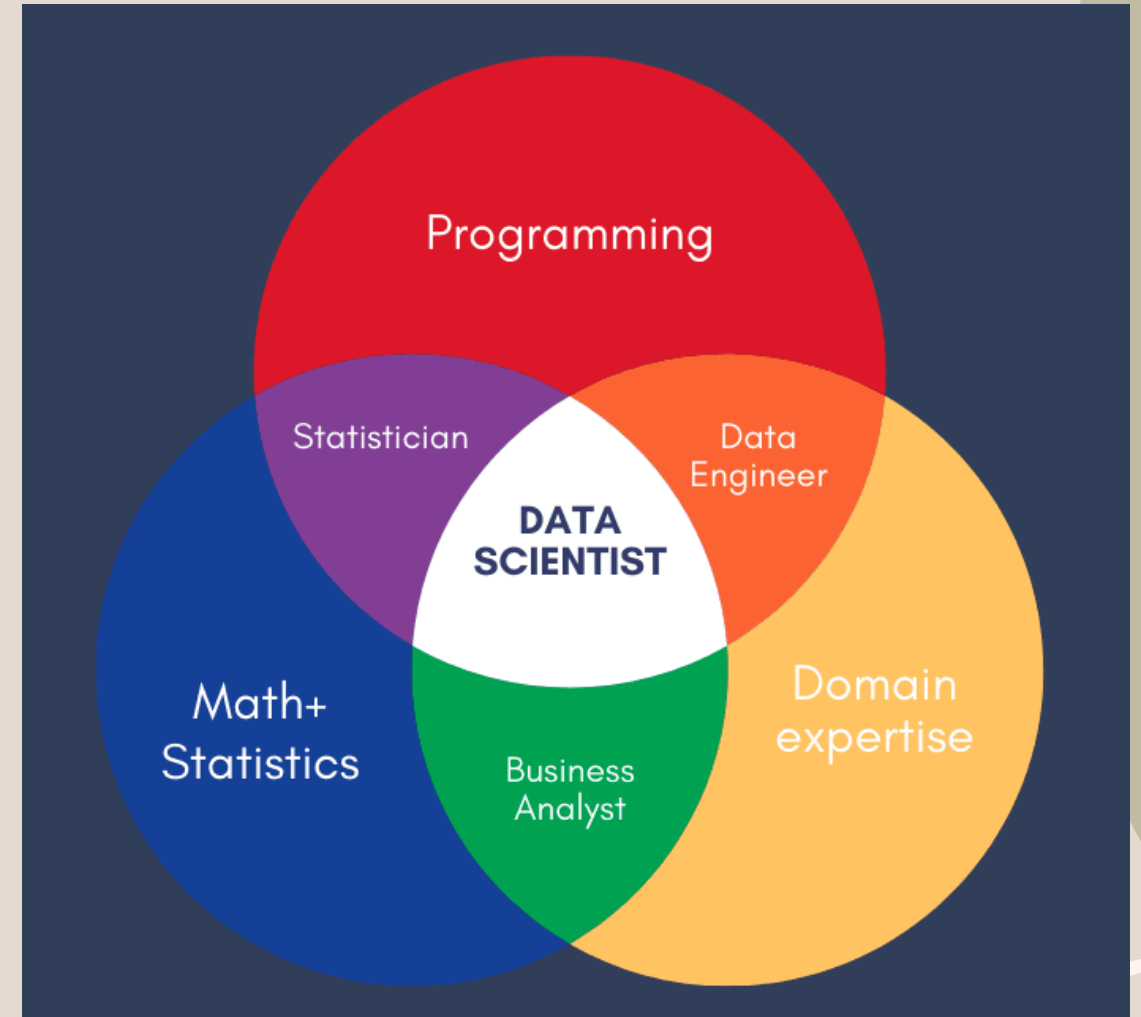
- วิทยาศาสตร์ข้อมูล เป็นสาขาสหสาขาวิชา (multidisciplinary field) ที่ต้องใช้ทักษะในการเขียนโปรแกรม (programming) วิทยาการคอมพิวเตอร์ (computer science) การเรียนรู้ของเครื่อง (machine learning) และการสร้างอัลกอริทึม (creating algorithms)
- นักวิทยาศาสตร์ข้อมูลใช้**การวิเคราะห์ทางสถิติ (statistical analysis)** จำเป็นต้อง**คุ้นเคยกับ**สถิติ รวมถึงด้านอื่นๆ

Statistics : Basic concept

- สถิติศาสตร์ เป็นสาขาวิชาที่ต้องใช้พื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์และสถิติ และทักษะการเขียนโปรแกรมสำหรับการวิเคราะห์และนำเสนอข้อมูล
- นักสถิติ**ไม่ได้ใช้**วิทยาการคอมพิวเตอร์ อัลกอริทึม หรือการเรียนรู้ของเครื่องใน**ระดับเดียวกับ**นักวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์

Data science vs. statistician

- นักวิทยาการข้อมูล จำเป็นจะต้องมีทักษะทางสหสาขาวิชาชีพ (multidisciplinary skill) ร่วมกันระหว่างคณิตศาสตร์และสถิติ วิทยาการคอมพิวเตอร์ และความรู้ทางด้านธุรกิจ



Machine learning and data science in the context of business analytics

Statistics vs. Data science

Data science : Process

- วิทยาการข้อมูล เป็นกระบวนการของการสกัดความรู้จากข้อมูลในหลากหลายรูปแบบ (various forms)
- กระบวนการของ DS เกี่ยวข้องกับการรวบรวม (collection) ทำความสะอาด (cleaning) และจัดระเบียบ (organization) แสดงภาพ (visualization) และวิเคราะห์ (analysis) ข้อมูลจำนวนมาก (large amounts of data)

Statistics : Process

- สถิติศาสตร์ เป็นกระบวนการเรียนรู้ข้อมูลที่อาศัยทฤษฎีความน่าจะเป็น (probability) และการอนุมานเชิงสถิติ (statistical inference) เป็นหลัก
- กระบวนการทางสถิติ คือ การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดการข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายข้อมูล

Statistics vs. Data science

สถิติ (statistics) คือ

วิธีทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ใน**การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดการข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล**ให้อยู่ในรูปที่จะนำไปใช้ประโยชน์ได้ **การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลความหมายข้อมูล**



Figure 1 Statistical process

กระบวนการทำงานด้าน Data science

กระบวนการทำงานจะเหมือนกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั่วไป แต่ความแตกต่างที่สำคัญคือ “DATA SCIENTIST” จะใช้ข้อมูลขนาดใหญ่ ทั้งข้อมูลที่มีโครงสร้าง (STRUCTURED DATA) และข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง (UNSTRUCTURED DATA) เพื่อหารูปแบบความสัมพันธ์ต่างๆ โดยใช้เครื่องมือ อัลกอริทึม หรือแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ และยังใช้ทักษะการเขียนโปรแกรมในการทำงานอีกด้วย



Statistics vs. Data science

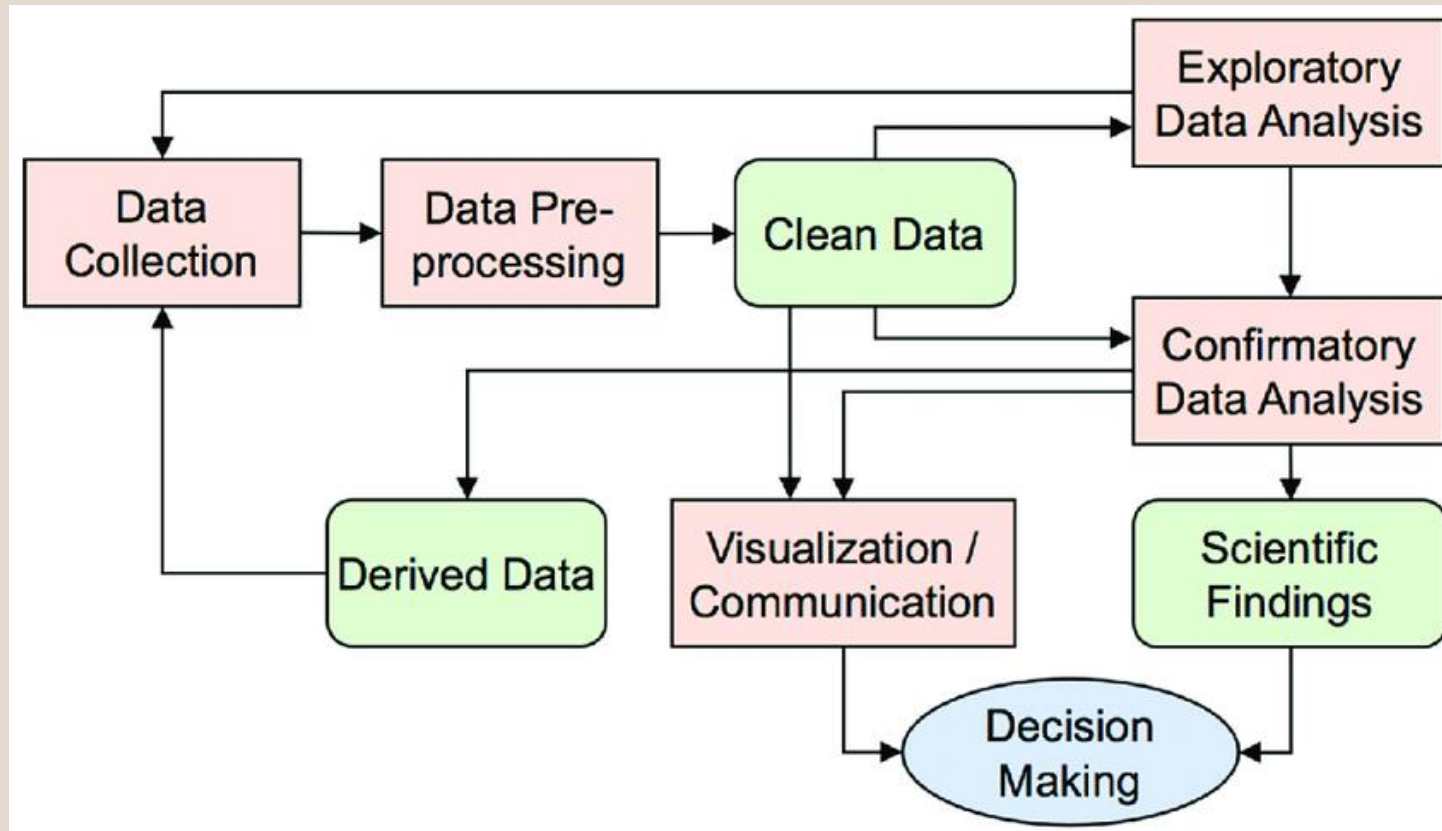


Figure 2 Key steps in a data science process

Source : Ma, X. et. al (2017). Using visual exploratory data analysis to facilitate collaboration and hypothesis generation in cross-disciplinary research. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6(11), 368.

Statistics vs. Data science

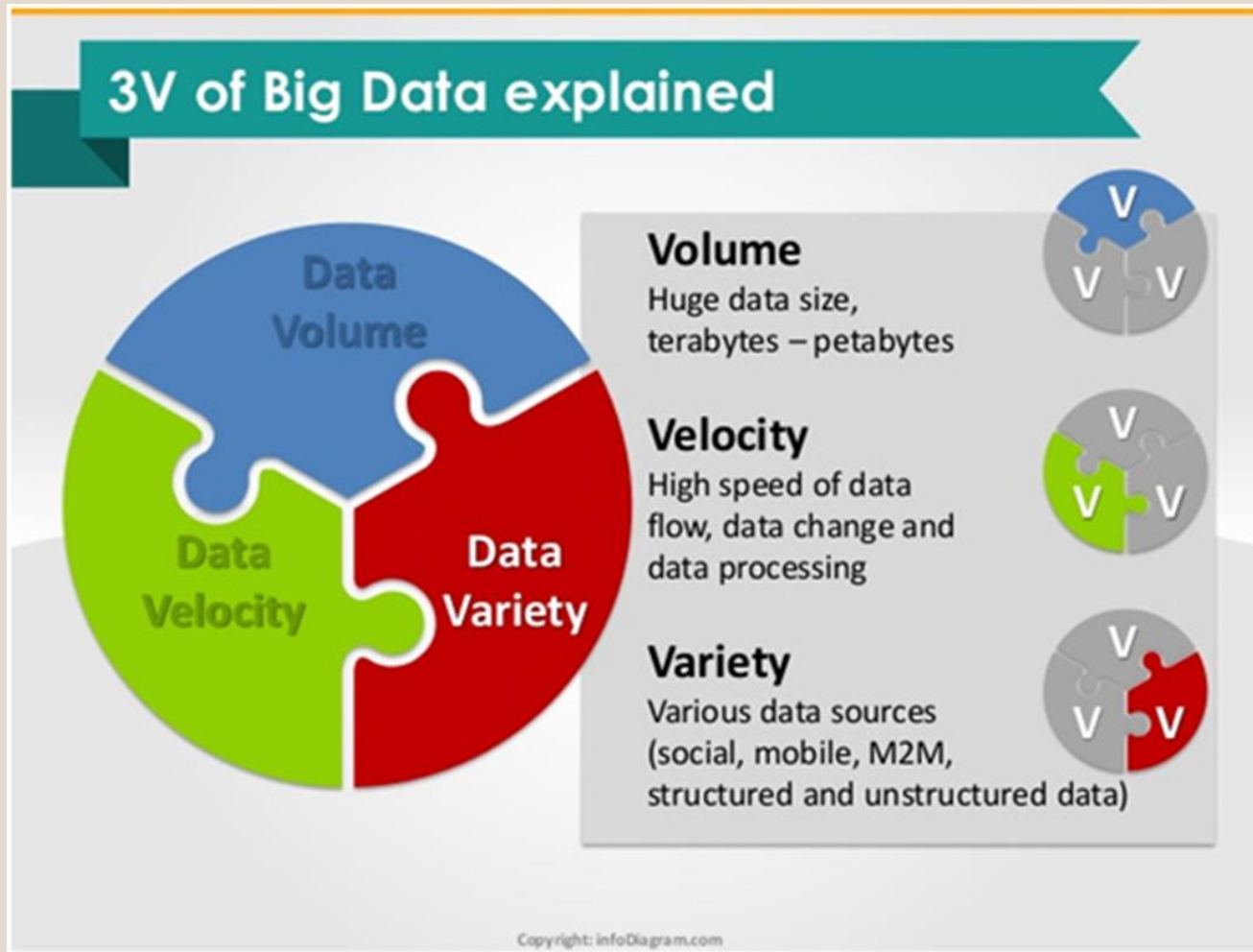
Data science

- นักวิทยาศาสตร์ข้อมูลจัดหา จัดระเบียบ แยก และวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีเป้าหมายเพื่อแก้ไข ปัญหาเฉพาะหรือตอบคำถาม
- มุ่งเน้นไปที่การสร้างระบบที่ทำการวิเคราะห์ ข้อมูล และให้ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์
- นักวิทยาศาสตร์ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลขนาดใหญ่ ใช้สารสนเทศจำนวนมาก รวมถึงการ หาวิธีดึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากคลังข้อมูล สารสนเทศ

Statistics

- นักสถิติรวบรวมข้อมูล จัดการข้อมูล การ วิเคราะห์ และแปลความหมายข้อมูลเพื่อให้ คำตอบและข้อมูลเชิงลึกที่สามารถให้การตัดสินใจ ได้
- นักสถิติใช้ตัวแบบทางคณิตศาสตร์เพื่ออธิบาย ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่างๆ และตัวแปรที่ สนใจ และทำนายความสัมพันธ์ของตัวแปร
- นักสถิติทำงานกับหัวข้อที่แตกต่างกันและชุด ข้อมูลที่แตกต่างกัน โดยมีการวางแผนและเก็บ รวบรวมข้อมูลทั้งปวง (การสำรวจ การ ทดลอง) และทฤษฎี

ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big data)



Statistics vs. Data science

Data science

- นักวิทยาการข้อมูลมุ่งเน้นและให้ความสำคัญในด้านการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และวิทยาการคอมพิวเตอร์ (computer science) มากกว่านักสถิติ
- นักวิทยาการข้อมูลมีส่วนร่วมในการสร้างและ การใช้ระบบข้อมูล

Statistics

- นักสถิติใช้สมการทางคณิตศาสตร์และตัวแบบทางสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลและตีงสารสนเทศจากผลการวิเคราะห์เพื่อให้ข้อสรุป
- วิทยาการข้อมูลและสถิติ มีเป้าหมายร่วมกัน คือ การให้ข้อสรุปที่ใช้ในการตัดสินใจ ความแตกต่างระหว่างความเชี่ยวชาญพิเศษทั้งสองนี้คือ วิธีการจัดการกับข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อสรุป

Statistics vs. Data science

Data science : Skill sets

- ต้องการความรู้ภาษาคอมพิวเตอร์ที่เกี่ยวข้อง เช่น R, SQL, Python, C++, or Java.
- ความรู้เกี่ยวกับการวิเคราะห์ทางสถิติและคณิตศาสตร์
- ทักษะในการทำงานกับอัลกอริทึม โดยการเรียนคณิตศาสตร์ การเรียนรู้ของเครื่อง และปัญญาประดิษฐ์
- ทักษะการวิเคราะห์ที่แข็งแกร่ง (strong analytical skills)
- นักวิทยาศาสตร์ข้อมูลทำงานเป็นส่วนหนึ่งของทีมที่มีนักวิเคราะห์ โปรแกรมเมอร์ วิศวกรข้อมูลและผู้ดูแลระบบ ต้องสามารถทำงานและสื่อสารกับสมาชิกในทีมคนอื่น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ทักษะการแก้ปัญหา (ปรับแผนและแก้ปัญหาทางเทคนิคและอัลกอริทึม)

Statistics : Skill sets

- ทักษะทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับนักสถิติ
- จำเป็นต้องรู้ภาษาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ เช่น Python, R, SQL
- การแสดงด้วยภาพและการเขียนรายงานเพื่อนำเสนอข้อค้นพบสำหรับการตัดสินใจ **นักสถิติมีอาชีพต้องอธิบายข้อสรุปให้กับผู้อื่น (ที่ไม่ใช่ผู้เชี่ยวชาญ) เข้าใจได้**
- ทักษะการสื่อสาร (Communication skills) นักสถิติไม่เพียงแต่ต้องนำเสนอสิ่งที่ค้นพบ แต่อาจต้อง**ทำงานร่วมกับสมาชิกในทีมคนอื่น ๆ** นอกจากนี้นักสถิติจำเป็นต้องทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญในสาขาวิชาที่ทำงานร่วมกันเพื่อกำหนดปัญหาและหาตัวแปรที่เกี่ยวข้อง
- ทักษะการจัดการ (Organization skills)
- ทักษะการแก้ปัญหา (problem-solving skill)

Statistics vs. Machine Learning



Statistics vs. Machine Learning

- คำถามสำคัญคือ การเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) แท้จริงแล้วมีความแตกต่างกันจากสถิติ (Statistics) หรือไม่ อย่างไร
- ML และสถิติสิ่งนี้มีความเชื่อมโยงกันค่อนข้างมากและมีกลไกภายใต้การทำงานที่คล้ายคลึงกัน แต่สิ่งที่ต่างกันคือ วัตถุประสงค์ การนำไปใช้งาน การประยุกต์ใช้ และข้อควรระวังต่าง ๆ

Statistics vs. Machine Learning

- Machine Learning และสถิติ ต่างมีเป้าหมายเดียวกัน คือ “การเรียนรู้จากข้อมูล” (Learning from data) โดยที่ Machine Learning จะใช้เทคนิคทางสถิติ (Statistics) ในการสร้างความสามารถให้คอมพิวเตอร์เกิดการ “เรียนรู้” จากข้อมูลโดยปราศจากการสร้างโปรแกรมให้แต่ต้น (without being explicitly programmed)

Statistics vs. Machine Learning

ประเด็น	Machine Learning	Statistics
วัตถุประสงค์	ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้การพยากรณ์หรือค่าทำนายจากข้อมูล มีความแม่นยำสูงสุด (Best possible accuracy) โดยไม่มีการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ	ใช้วิธีการหรือตัวแบบทางสถิติเพื่อพยากรณ์ หรือให้ค่าทำนายอาศัยข้อมูล ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่ออนุมานหรืออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเป็นหลัก ในขณะที่ความแม่นยำอาจไม่ถือเป็นประเด็นสำคัญที่สุดของตัวแบบทางสถิติ
หลักการ	ป้อนข้อมูลจำนวนมากเข้าไป แล้วใช้ชุดคำสั่งคอมพิวเตอร์ประมวลผลและหารูปแบบของข้อมูล นำไปใช้พยากรณ์ข้อมูลในครั้งต่อไป โดยไม่สนใจการอธิบายความสัมพันธ์ต่าง ๆ ระหว่างตัวแปร	นักสถิติจำเป็นต้องเข้าใจมิติต่าง ๆ ของข้อมูลทั้งวิธีการเก็บข้อมูล คุณสมบัติทางสถิติของข้อมูล การกระจายตัวของกลุ่มตัวอย่าง ฯลฯ เพื่อให้มีความเข้าใจความสัมพันธ์ของตัวแปรจากตัวแบบ

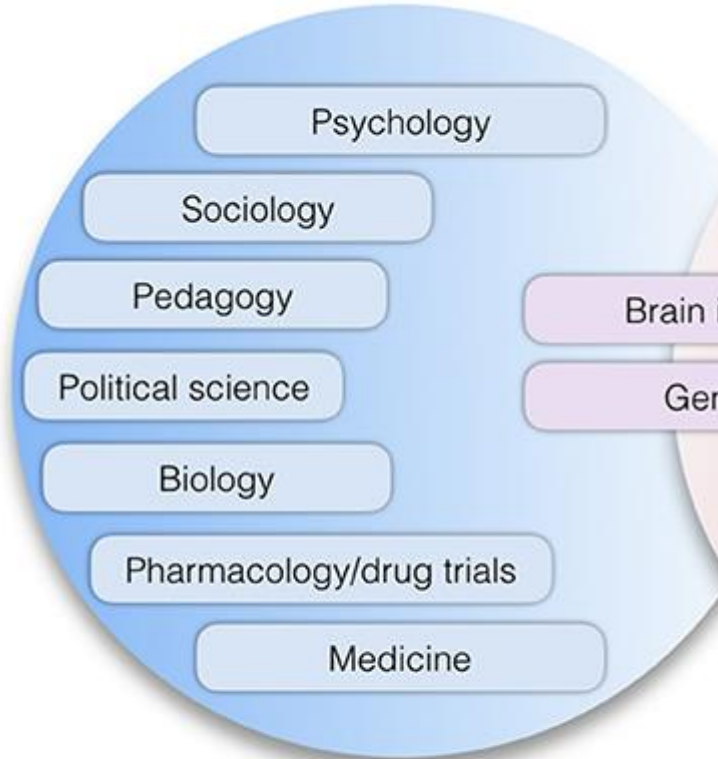
Statistics vs. Machine Learning

ประเด็น	Machine Learning	Statistics
รูปแบบการพยากรณ์	มีการปรับตัวแบบจำลองตามข้อมูลที่เข้ามาใหม่ตลอดเวลา เป็นการเน้นการมองไปข้างหน้า (Forward looking)	ศึกษาข้อมูลและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในอดีต เพื่ออธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ของข้อมูลในช่วงที่มีการเก็บรวบรวมซึ่งเป็นการเน้นการอธิบายสิ่งที่ได้เกิดขึ้น (Rearward looking)
ความต้องการด้านข้อมูล	ต้องใช้ข้อมูลจำนวนมากในการศึกษา เพื่อให้ได้แบบจำลองที่สามารถทำงานและทำการพยากรณ์ได้ดี (ถึงแม้จะมีข้อยกเว้นในบางกรณี) <u>เพราะการใช้ ML มีแนวโน้มที่จะเกิดการ Overfitting ข้อมูลจำนวนน้อยอาจจะมี Outliers คิดเป็นสัดส่วนที่มาก</u> ส่งผลให้ความแม่นยำของแบบจำลองลดลง	สามารถทำการอนุมานและพยากรณ์ได้ค่อนข้างดีโดยใช้ข้อมูลที่มีขนาดตัวอย่างไม่มาก เนื่องจาก <u>วิธีการทางสถิติอาศัยลักษณะข้อมูลและการแจกแจงของข้อมูล</u> เป็นข้อตกลงเบื้องต้นในการวิเคราะห์ แบบจำลองทางสถิติทั่วไปจะได้เปรียบกว่า ML ในกรณีที่ไม่มีข้อมูลจำนวนมาก

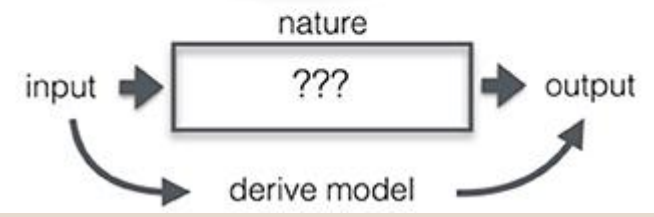
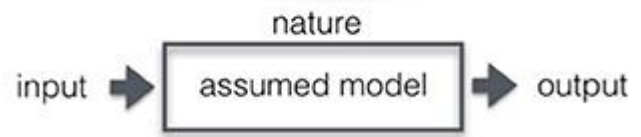
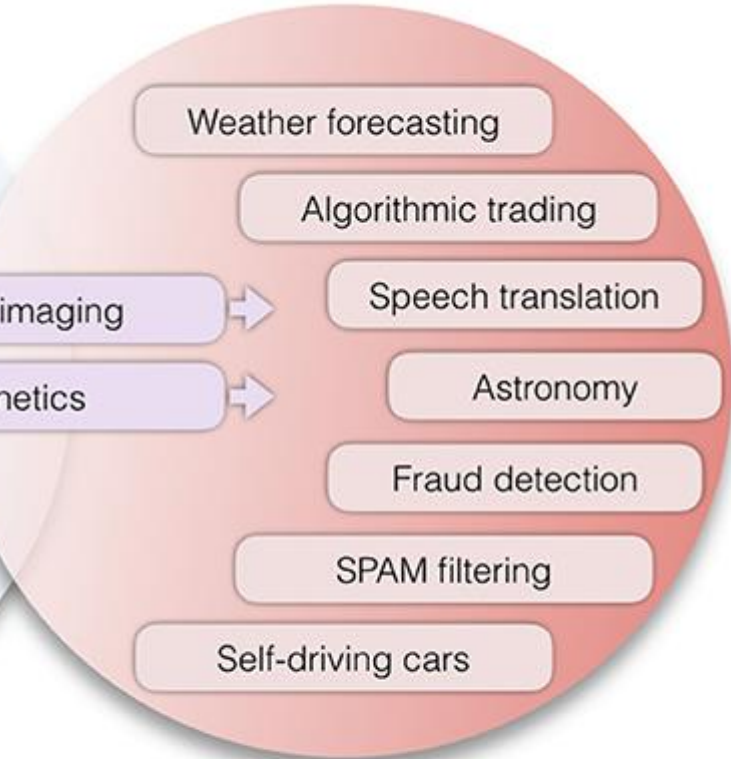
Statistics vs. Machine Learning

ประเด็น	Machine Learning	Statistics
การประยุกต์ใช้	เหมาะสำหรับธุรกิจ หรืออุตสาหกรรมที่มีการจัดเก็บข้อมูลจำนวนมากอยู่แล้ว เช่น ธนาคารหรือข้อมูลที่เก็บได้จากอุปกรณ์ที่เก็บข้อมูลโดยอัตโนมัติ	เหมาะสำหรับหน่วยงานทุกหน่วย เช่น ธุรกิจ อุตสาหกรรม การเกษตร การศึกษา โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ (ข้อมูลภาคสนามหรือข้อมูลจากการทดลอง) และข้อมูลทุติยภูมิ

Classical statistics



Statistical learning



អង្គការវិទ្យាសាស្ត្របំណែក
សាខាវិទ្យាសាស្ត្រវិទ្យាការវិគ្គហ៍ខ្ពស់

vs.

អង្គការអង្គការវិទ្យាសាស្ត្របំណែក
សាខាវិទ្យាការខ្ពស់

ปรัชญาการศึกษาของหลักสูตร

หลักสูตร

สาขาวิชาสถิติและวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล

จัดการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นการลงมือปฏิบัติโดยใช้ทฤษฎีสถิติเป็นฐานและการประยุกต์ความรู้ทางสถิติเพื่อแก้ปัญหาอย่างมีระบบและสร้างสรรค์โดยใช้การศึกษาที่เน้นผลลัพธ์การเรียนรู้ ผ่านศาสตร์และศิลป์ เพื่อสร้างบัณฑิตที่สร้างสรรค์คุณค่าสู่สังคม

หลักสูตร

สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล

ผลิตบุคลากรทางด้านวิทยาการข้อมูลที่มีทักษะและความเชี่ยวชาญในการสร้างสารสนเทศและศาสตร์แขนงต่าง ๆ เพื่อสร้างสรรค์สังคมและแก้ปัญหา

ผลการเรียนรู้ (Learning outcomes) ของหลักสูตร สาขาวิชาสถิติและวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล

- PLO10 อธิบายแนวคิดและหลักการของวิธีการทางสถิติและการเรียนรู้เชิงสถิติ
- PLO11 สื่อสารแนวคิดและวิธีการทางสถิติ รวมถึงผลการวิเคราะห์กับบุคคลในศาสตร์อื่นด้วยภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่เข้าใจง่าย
- PLO12 เลือกใช้วิธีการทางสถิติและการเรียนรู้เชิงสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล
- PLO13 ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติและเขียนโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล
- PLO14 วางแผนและเก็บรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ
- PLO15 จัดการข้อมูลที่มีความหลากหลายจากฐานข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่พร้อมสำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล
- PLO16 ใช้ข้อมูลที่มาจกหลายแหล่งมาวิเคราะห์เพื่อตั้งสารสนเทศเชิงลึกสำหรับการตัดสินใจหรือปรับปรุงการทำงาน
- PLO17 ประยุกต์ความรู้หรือวิธีการแก้ปัญหาที่มีอยู่กับปัญหาที่ซับซ้อนอย่างสร้างสรรค์
- PLO18 สืบค้น ประมวลและสังเคราะห์สารสนเทศเพื่อศึกษาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง
- PLO19 เรียนรู้และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน
- PLO20 นำเสนอสารสนเทศเชิงลึกได้อย่างเหมาะสมและสร้างสรรค์
- PLO21 ไม่บิดเบือนข้อมูลและสารสนเทศ รวมทั้งไม่คัดลอกผลงานของตนเองและผู้อื่น

ผลการเรียนรู้ของหลักสูตร (Program Learning Outcomes : PLOs)

สาขาวิชาสถิติและวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูล

สืบค้น ประมวลและสังเคราะห์สารสนเทศเพื่อศึกษาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง (PLO18)

อธิบายแนวคิดและหลักการของวิธีการทางสถิติและการเรียนรู้เชิงสถิติ (PLO10)

วางแผนและเก็บรวบรวมข้อมูล
ปฐมภูมิและทุติยภูมิ (PLO14)

- จัดการข้อมูลที่มีความหลากหลายจาก
ฐานข้อมูลเพื่อให้ได้ข้อมูลที่พร้อม
สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูล (PLO15)
- นำเสนอสารสนเทศเชิงลึกได้อย่าง
เหมาะสมและสร้างสรรค์ (PLO20)

- เลือกใช้วิธีการทางสถิติและการ
เรียนรู้เชิงสถิติในการวิเคราะห์
ข้อมูล (PLO12)
- ใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ
และเขียนโปรแกรมเพื่อ
วิเคราะห์ข้อมูล (PLO13)

- สื่อสารแนวคิดและวิธีการทาง
สถิติ รวมถึงผลการวิเคราะห์กับ
บุคคลในศาสตร์อื่นด้วย
ภาษาไทยและภาษาอังกฤษที่
เข้าใจง่าย (PLO11)

ใช้ข้อมูลที่มาจากหลายแหล่งมาวิเคราะห์เพื่อดึงสารสนเทศเชิงลึกสำหรับใช้ในการตัดสินใจหรือปรับปรุงการทำงาน (PLO16)

ประยุกต์ความรู้หรือวิธีการแก้ปัญหาที่มีอยู่กับปัญหาที่ซับซ้อนอย่างสร้างสรรค์ (PLO17)

ไม่บิดเบือนข้อมูลและสารสนเทศ รวมทั้งไม่คัดลอกผลงานของตนเองและผู้อื่น (PLO21)

การเก็บรวบรวมข้อมูล



การจัดการข้อมูล &
นำเสนอข้อมูล



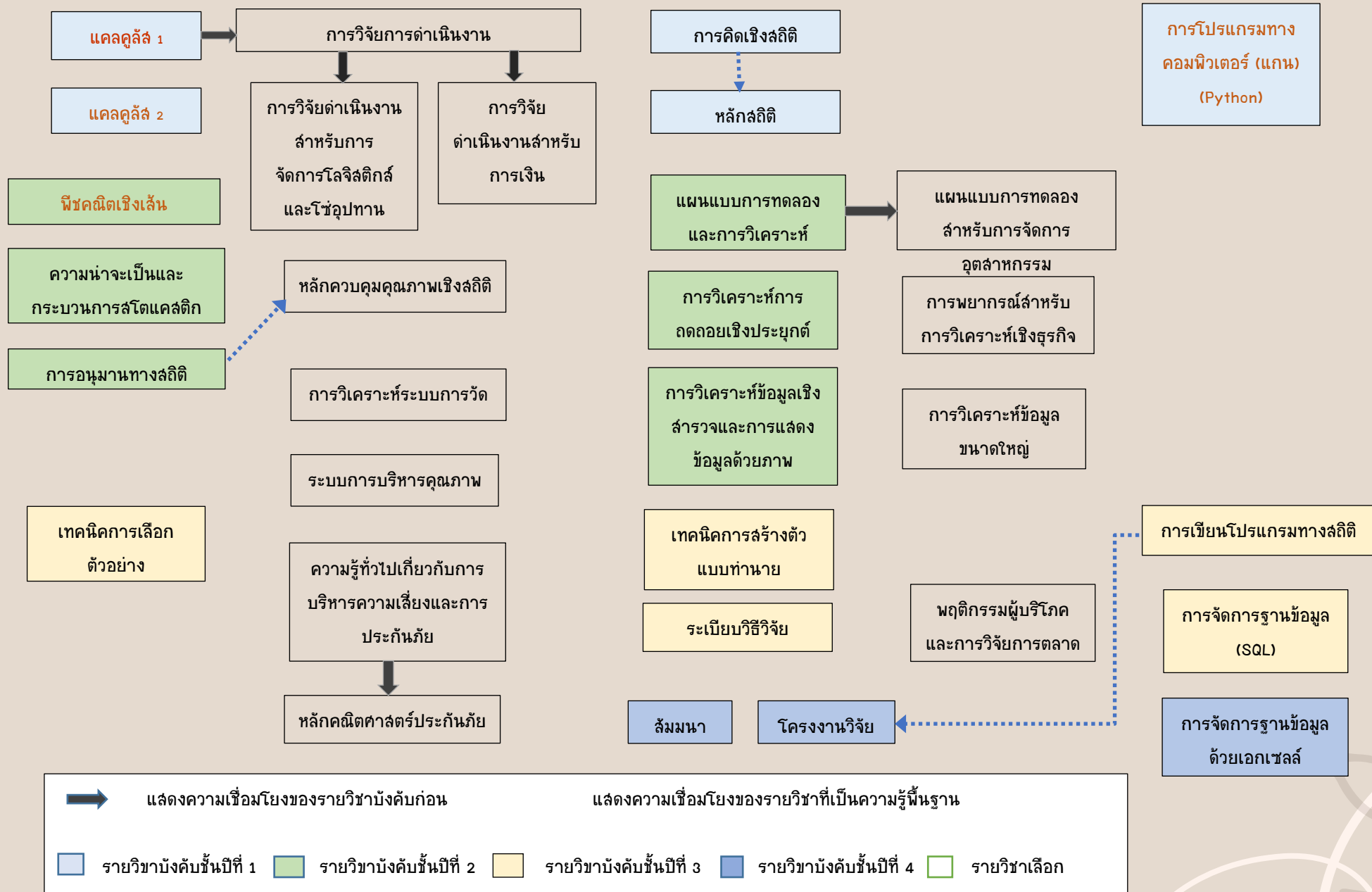
การวิเคราะห์ข้อมูล



การแปลความหมาย
ข้อมูล




เรียนรู้และใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน (PLO19)



ผลการเรียนรู้ (Learning outcomes) ของหลักสูตร สาขาวิชาวิทยาการข้อมูล

- PLO10 แสดงออกถึงความเข้าใจในศาสตร์พื้นฐานและวิธีการที่สำคัญสำหรับวิทยาการข้อมูล
- PLO11 เข้าใจจรรยาบรรณและกฎหมายรวมทั้งแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลส่วนบุคคล จรรยาบรรณของการใช้ข้อมูล และความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลและสารสนเทศ
- PLO12 ประยุกต์ใช้วิธีการสำหรับวิทยาการข้อมูลเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลแบบมีโครงสร้างและไม่มีโครงสร้าง
- PLO13 ประยุกต์ใช้แนวคิดและวิธีการของวิทยาการข้อมูลเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงธุรกิจ
- PLO14 คิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจจากการใช้ข้อมูล
- PLO15 สื่อสารสารสนเทศที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลให้กับบุคคลที่เกี่ยวข้องอย่างถูกต้อง ชัดเจน และตรงจุดประสงค์ด้วย เครื่องมือที่เหมาะสม
- PLO16 ทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อให้เกิดผลสัมฤทธิ์ของงานด้วยบทบาทและความรับผิดชอบในฐานะนักวิทยาการข้อมูล
- PLO17 แสวงหาความรู้ด้วยตนเองเพื่อเพิ่มพูนความรู้สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงธุรกิจ
- PLO18 สังเคราะห์สารสนเทศเชิงลึกสำหรับสนับสนุนการตัดสินใจ
- PLO19 ประเมินเพื่อเลือกใช้ความรู้ทางวิทยาการข้อมูลสำหรับแก้ปัญหาการตัดสินใจทางธุรกิจ



ระบบทดสอบบุคคลิกภาพ
เพื่อหาอาชีพที่เหมาะสมกับตนเอง

ENHANCING YOUR PRESENTATION



หาอาชีพที่เหมาะสมกับบุคลิก

ด้วยแบบทดสอบ

“Holland Code”

(RIASEC)





แบบทดสอบบุคลิกภาพของ Holland

<https://forms.gle/X8SYJRgVwYg9uGC66>

Realistic (Doers)

People who have athletic ability, prefer to work with objects, machines, tools, plants or animals, or to be outdoors.

Are you?

practical
straightforward/frank
mechanically inclined
stable concrete reserved
self-controlled
independent
ambitious
systematic

Can you?

fix electrical things
solve electrical problems
pitch a tent
play a sport
read a blueprint
plant a garden
operate tools and machine

Like to?

tinker with machines/vehicles
work outdoors
be physically active
use your hands build things
tend/train animals
work on electronic equipment



Career Possibilities (Holland Code):

Air Traffic Controller (SER)
Archaeologist (IRE)
Athletic Trainer (SRE)
Cartographer (IRE)
Commercial Airline Pilot (RIE)
Commercial Drafter (IRE)
Corrections Officer (SER)

Dental Technician (REI)
Farm Manager (ESR)
Fish and Game Warden (RES)
Floral Designer (RAE)
Forester (RIS)
Geodetic Surveyor (IRE)
Industrial Arts Teacher (IER)

Laboratory Technician (RIE)
Landscape Architect (AIR)
Mechanical Engineer (RIS)
Optician (REI)
Petroleum Geologist (RIE)
Police Officer (SER)
Practical Nurse (SER)

Property Manager (ESR)
Recreation Manager (SER)
Service Manager (ERS)
Software Technician (RCI)
Ultrasound Technologist (RSI)
Vocational Rehabilitation
Consultant (ESR)

Investigative (Thinkers)

People who like to observe, learn, investigate, analyze, evaluate, or solve problems.

Are you?

inquisitive
analytical
scientific
observant/precise
scholarly
cautious

intellectually
self-confident
independent
logical
complex
curious

Can you?

think abstractly
solve math problems
understand scientific theories
do complex calculations
use a microscope or computer
interpret formulas

Like to?

explore a variety of ideas
work independently
perform lab experiments
deal with abstractions
do research
be challenged



Career Possibilities (Holland Code):

Actuary (ISE)

Agronomist (IRS)

Anesthesiologist (IRS)

Anthropologist (IRE)

Archaeologist (IRE)

Biochemist (IRS)

Biologist (ISR)

Chemical Engineer (IRE)

Chemist (IRE)

Computer Systems Analyst (IER)

Dentist (ISR)

Ecologist (IRE)

Economist (IAS)

Electrical Engineer (IRE)

Geologist (IRE)

Horticulturist (IRS)

Mathematician (IER)

Medical Technologist (ISA)

Meteorologist (IRS)

Nurse Practitioner (ISA)

Pharmacist (IES)

Physician, General Practice (ISE)

Psychologist (IES)

Research Analyst (IRC)

Statistician (IRE)

Surgeon (IRA)

Technical Writer (IRS)

Veterinarian (IRS)

Artistic (Creators)

People who have artistic, innovating, or intuitional abilities and like to work in unstructured situations using their imagination and creativity.

Are you?

creative
imaginative
innovative
unconventional
emotional
independent
Expressive

original
introspective
impulsive
sensitive
courageous
complicated
idealistic
nonconforming

Can you?

sketch, draw, paint
play a musical instrument
write stories, poetry, music
sing, act, dance
design fashions or interiors

Like to?

attend concerts, theatre, art exhibits
read fiction, plays, and poetry
work on crafts
take photography
express yourself creatively
deal with ambiguous ideas



Career Possibilities (Holland Code):

Actor (AES)

Copy Writer (ASI)

Interior Designer (AES)

Medical Illustrator (AIE)

Advertising Art Director (AES)

Dance Instructor (AER)

Intelligence Research Specialist (AEI)

Museum Curator (AES)

Advertising Manager (ASE)

Drama Coach (ASE)

Journalist/Reporter (ASE)

Music Teacher (ASI)

Architect (AIR)

English Teacher (ASE)

Landscape Architect (AIR)

Photographer (AES)

Art Teacher (ASE)

Entertainer/Performer (AES)

Librarian (SAI)

Writer (ASI)

Artist (ASI)

Fashion Illustrator (ASR)

Graphic Designer (AES)

Social (Helpers)

People who like to work with people to enlighten, inform, help, train, or cure them, or are skilled with words.

Are you?

friendly
helpful
idealistic
insightful
outgoing
understanding

cooperative
generous
responsible
forgiving
patient
kind

Can you?

teach/train others
express yourself clearly
lead a group discussion
mediate disputes
plan and supervise an activity
cooperate well with others

Like to?

work in groups
help people with problems
do volunteer work
work with young people
serve others



Career Possibilities (Holland Code):

City Manager (SEC)

Clinical Dietitian (SIE)

College/University Faculty (SEI)

Community Org. Director (SEA)

Consumer Affairs Director (SER)

Counselor/Therapist (SAE)

Historian (SEI)

Hospital Administrator (SER)

Psychologist (SEI)

Insurance Claims Examiner (SIE)

Librarian (SAI)

Medical Assistant (SCR)

Minister/Priest/Rabbi (SAI)

Paralegal (SCE)

Park Naturalist (SEI)

Physical Therapist (SIE)

Police Officer (SER)

Probation and Parole Officer (SEC)

Real Estate Appraiser (SCE)

Recreation Director (SER)

Registered Nurse (SIA)

Teacher (SAE)

Social Worker (SEA)

Speech Pathologist (SAI)

Vocational-Rehab. Counselor
(SEC)

Volunteer Services Director
(SEC)

Enterprising (Persuaders)

People who like to work with people, influencing, persuading, leading or managing for organizational goals or economic gain.



Are you?

self-confident
assertive
persuasive
energetic
adventurous
popular

ambitious
agreeable
talkative
extroverted
spontaneous
optimistic

Can you?

initiate projects
convince people to do things your way
sell things
give talks or speeches
organize activities
lead a group
persuade others

Like to?

make decisions
be elected to o
start your own l
campaign politic
meet important
have power or s



Career Possibilities (Holland Code):

Advertising Executive (ESA)

Advertising Sales Rep (ESR)

Banker/Financial Planner (ESR)

Branch Manager (ESA)

Business Manager (ESC)

Buyer (ESA)

Chamber of Commerce Exec (ESA)

Credit Analyst (EAS)

Customer Service Manager (ESA)

Education & Training Manager (EIS)

Emergency Medical Technician (ESI)

Entrepreneur (ESA)

Foreign Service Officer (ESA)

Funeral Director (ESR)

Insurance Manager (ESC)

Interpreter (ESA)

Lawyer/Attorney (ESA)

Lobbyist (ESA)

Office Manager (ESR)

Personnel Recruiter (ESR)

Politician (ESA)

Public Relations Rep (EAS)

Retail Store Manager (ESR)

Sales Manager (ESA)

Sales Representative (ERS)

Social Service Director (ESA)

Stockbroker (ESI)

Tax Accountant (ECS)

Conventional (Organizers)

People who like to work with data, have clerical or numerical ability, carry out tasks in detail, or follow through on others' instructions.

Are you?

well-organized
accurate
numerically
inclined
methodical
conscientious
efficient
conforming

practical
thrifty
systematic
structured
polite
ambitious
obedient
persistent

Can you?

work well within a system
do a lot of paper work in a short time
keep accurate records
use a computer terminal
write effective business letters

Like to?

follow clearly defined procedures
use data processing equipment
work with numbers
type or take shorthand
be responsible for details
collect or organize things



Career Possibilities (Holland Code):

Abstractor (CSI)

Accountant (CSE)

Administrative Assistant (ESC)

Budget Analyst (CER)

Business Manager (ESC)

Business Programmer (CRI)

Business Teacher (CSE)

Catalog Librarian (CSE)

Claims Adjuster (SEC)

Computer Operator (CSR)

Congressional-District Aide (CES)

Cost Accountant (CES)

Court Reporter (CSE)

Credit Manager (ESC)

Customs Inspector (CEI)

Editorial Assistant (CSI)

Elementary School Teacher (SEC) Medical Records Technician (CSE)

Financial Analyst (CSI)

Museum Registrar (CSE)

Insurance Manager (ESC)

Paralegal (SCE)

Insurance Underwriter (CSE)

Safety Inspector (RCS)

Internal Auditor (ICR)

Tax Accountant (ECS)

Kindergarten Teacher (ESC)

Tax Consultant (CES)

Travel Agent (ECS)



thank you