



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ประมวลรายวิชา (Course Syllabus)

- 1.รหัสวิชา 2758688
- 2.ชื่อย่อภาษาอังกฤษ ML PRIN APPLN
- 3.ชื่อวิชา
 - ชื่อภาษาไทย : หลักการเรียนรู้ของเครื่องและการประยุกต์
 - ชื่อภาษาอังกฤษ : Machine Learning Principles and Application
- 4.หน่วยกิต 2.0 (1.0 – 2.0 – 5.0)
- 5.ส่วนงาน
 - 5.1.คณะ/หน่วยงานเทียบเท่า คณะครุศาสตร์
 - 5.2.ภาควิชา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
 - 5.3.สาขาวิชา สาขาวิชาสถิติการศึกษา
- 6.วิธีการวัดผล Letter Grade (A B+ B C+ C D+ D F)
- 7.ประเภทรายวิชา Semester Course
- 8.ภาคการศึกษาที่เปิดสอน ทวิภาค ภาคปลาย
- 9.ปีการศึกษาที่เปิดสอน 2565

10. การจัดการสอน

ตอนเรียน	ผู้สอน	ช่วงเวลาประเมิน
	10018602 ผศ. ดร. สีวะโชติ ศรีสุกฤษฎากร	30-03-2566 ถึง 30-05-2566

11.เงื่อนไขรายวิชา

12.หลักสูตรที่ใช้รายวิชานี้

25510011108963 : วิทยวิทยาการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา (rev.2020)

13.ระดับการศึกษา มหาบัณฑิต ชั้นปีที่ 1 ดุษฎีบัณฑิต ชั้นปีที่ 1

14.สถานที่เรียน

15.เนื้อหาวิชา

มโนทัศน์และหลักการของการเรียนรู้ของเครื่อง ประเภทของการเรียนรู้ของเครื่อง เทคนิคสำหรับจำแนกประเภทข้อมูล ได้แก่ การวิเคราะห์ความถดถอยโลจิสติก แรมดอมฟอเรสต์ ต้นไม้ตัดสินใจ ชัพพอร์ตเวกเตอร์แมชชีน เค-เนียร์เรสต์เนเบอร์ และ เนอโอฟเบย์ เทคนิคสำหรับทำนายแนวโน้ม เช่น การวิเคราะห์ความถดถอยเชิงเส้น การวิเคราะห์ความถดถอยพหุนาม การวิเคราะห์ความถดถอยแบบลาสโซ การตัดสินใจแบบมาร์คอฟ และการทำนายแบบมอนติคาร์โล เทคนิคสำหรับจัดกลุ่มข้อมูล เช่น เค-มีน เค-เนียร์เรสต์เนเบอร์ การเรียนรู้ด้วยกฎของความสัมพันธ์ และดีปัสแกน เทคนิคสำหรับลดจำนวนมิติของข้อมูล เช่น การวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก การแยกค่าแบบเดี่ยว และเทคนิคที-เอสเอ็นไอ เทคนิคโครงข่ายประสาท เช่น โครงข่ายประสาทแบบคอนโวลูชัน โครงข่ายประสาทแบบวนซ้ำ โครงข่ายประสาทแบบแอลเอสทีเอ็ม และโครงข่ายประสาทแบบเกรดีเอนต์ยูนิต และเทคนิคเอ็นเอ็มเอส การตรวจสอบ ประเมินความเหมาะสม และการปรับปรุงโมเดล การประมวลผลระบบคลาวด์ เน้นการประยุกต์ใช้การเรียนรู้ของเครื่องในการวิจัยและจิตวิทยาการศึกษา

Concepts and principles of machine learning; Types of machine learning; Classification techniques, such as, logistic regression, random forest, decision trees, support vector machines, k-nearest neighbors, and Naïve Bayes; Prediction techniques, such as, linear regression, polynomial regression, least absolute shrinkage and selection operator (LASSO), Markov decision, and Monte Carlo prediction; Clustering techniques, such as, k-means, k-nearest neighbor, association rule learning, and density-based spatial

clustering of applications with noise (DBSCAN); Dimensionality reduction techniques, such as, principal component analysis (PCA), singular value decomposition (SVD), and t-distributed stochastic neighbor embedding (t-SNE); Neural networks techniques, such as, convolutional neural network (CNN), recurrent neural network (RNN), long short-term memory (LSTM), gated recurrent units (GRU); Ensemble techniques; Model validation, evaluation and improvement; Cloud computing; Emphasis on applications of machine learning in educational research and psychology.

16.ประมวลผลการเรียนรายวิชา

16.1.รูปแบบการจัดการเรียนรู้

✓ แบบออนไลน์ (Online)

16.2.วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

#	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
1	สามารถอธิบายหลักการของอัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่อง ผลการเรียนรู้ : • 01.1.รู้รอบ • 01.2.รู้ลึก • 02.1.มีคุณธรรมและจริยธรรม • 02.2.มีจรรยาบรรณ • 03.3.มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา • 04.1.มีทักษะทางวิชาชีพ • 04.2.มีทักษะการสื่อสาร • 04.3.มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ • 04.4.มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ • 05.1.ใฝ่รู้ • 05.2.รู้จักวิธีการเรียนรู้ วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย • การอภิปราย • การฝึกปฏิบัติ • การเรียนรู้ด้วยตนเอง วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน • การประเมินการบ้าน • การประเมินรายงาน/โครงงาน • การเข้าชั้นเรียน
2	เขียนโปรแกรม R หรือ Python เพื่อวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้อัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่องได้ ผลการเรียนรู้ : • 01.1.รู้รอบ • 01.2.รู้ลึก • 02.1.มีคุณธรรมและจริยธรรม • 02.2.มีจรรยาบรรณ • 03.1.สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ • 03.2.สามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์ • 03.3.มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา • 04.1.มีทักษะทางวิชาชีพ • 04.2.มีทักษะการสื่อสาร • 04.3.มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ • 04.4.มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ • 04.5.มีทักษะการบริหารจัดการ • 05.1.ใฝ่รู้ • 05.2.รู้จักวิธีการเรียนรู้ วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย • การอภิปราย • การฝึกปฏิบัติ • การเรียนรู้ด้วยตนเอง วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน • การประเมินการบ้าน • การประเมินรายงาน/โครงงาน • การเข้าชั้นเรียน
3	เลือกและประยุกต์ใช้อัลกอริทึมการเรียนรู้ของเครื่องในการวิจัยและจิตวิทยาการศึกษาได้ ผลการเรียนรู้ : • 01.1.รู้รอบ • 01.2.รู้ลึก • 02.1.มีคุณธรรมและจริยธรรม • 02.2.มีจรรยาบรรณ • 03.1.สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ • 03.2.สามารถคิดริเริ่มสร้างสรรค์ • 03.3.มีทักษะในการคิดแก้ปัญหา • 04.1.มีทักษะทางวิชาชีพ • 04.2.มีทักษะการสื่อสาร • 04.3.มีทักษะทางเทคโนโลยีสารสนเทศ • 04.4.มีทักษะทางคณิตศาสตร์และสถิติ • 04.5.มีทักษะการบริหารจัดการ • 05.1.ใฝ่รู้ • 05.2.รู้จักวิธีการเรียนรู้ • 10.มีความเป็นครู วิธีการสอน/พัฒนา : • การบรรยาย • การอภิปราย • การฝึกปฏิบัติ • การสอนโดยใช้วิจัยเป็นฐาน • การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน • การสอนโดยใช้โครงงาน • การให้คำปรึกษารายบุคคล • กิจกรรม • การเรียนรู้ด้วยตนเอง วิธีการประเมิน : • การสอบข้อเขียน • การสอบทักษะ • การสังเกตพฤติกรรม • การประเมินผลงาน/บทเรียนที่ถอดประสบการณ์จากนิสิต • การประเมินการบ้าน • การประเมินรายงาน/โครงงาน • Performance testing • การเข้าชั้นเรียน

ตารางแสดงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

รายละเอียด	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10				
	01.1	01.2	02.1	02.2	03.1	03.2	03.3	04.1	04.2	04.3	04.4	04.5	05.1	05.2
1	●	●	●	●			●	●	●	●	●		●	●
2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

16.3.แผนการสอนรายสัปดาห์

สัปดาห์ที่	เนื้อหาที่สอน	การมอบหมายงาน
1	Introduction to machine learning - คำและ concepts พื้นฐานที่สำคัญ - โปรแกรม/เครื่องมือที่ใช้ - workflow ของการพัฒนาโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง	การบ้าน 1

	<p>ประกอบด้วย การแบ่งส่วนข้อมูล การ fit โมเดลทำนาย และการตรวจสอบประสิทธิภาพในการทำนายของโมเดล โดยจะใช้ linear regression และ logistic regression model เป็นตัวอย่าง</p> <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1</p> <p>ผลการเรียนรู้ : • 01.1 • 01.2 • 02.1 • 02.2 • 03.3 • 04.1 • 04.2 • 04.3 • 04.4 • 05.1 • 05.2</p> <p>ผู้สอน : • สิวะโชติ</p>	
2	<p>Data Preprocessing เนื้อหาส่วนนี้เกี่ยวข้องกับการเตรียมและทำความสะอาดข้อมูลสำหรับกระบวนการพัฒนาโมเดลการเรียนรู้ของเครื่อง เช่น การจัดระเบียบและจัดกระทำข้อมูล การแปลงข้อมูล การจัดการกับค่าสูญหาย การแก้ปัญหา Imbalance class การคัดเลือกตัวแปร เป็นต้น</p> <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 • 3</p> <p>ผลการเรียนรู้ : • 01.1 • 01.2 • 02.1 • 02.2 • 03.3 • 04.1 • 04.2 • 04.3 • 04.4 • 05.1 • 05.2 • 03.1 • 03.2 • 04.5 • 10</p> <p>ผู้สอน : • สิวะโชติ</p>	การบ้าน 2
3-4	<p>- Regression and Classification Models เช่น Regularization Regression, MARs, k-nearest neighbors, naive bayes, decision trees, support vector machine, ... - Hyperparameter tuning</p> <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 • 3</p> <p>ผลการเรียนรู้ : • 01.1 • 01.2 • 02.1 • 02.2 • 03.3 • 04.1 • 04.2 • 04.3 • 04.4 • 05.1 • 05.2 • 03.1 • 03.2 • 04.5 • 10</p> <p>ผู้สอน : • สิวะโชติ</p>	การบ้าน 3
5-6	<p>Clustering Methods เนื้อหาเกี่ยวข้องกับการจัดกลุ่มข้อมูลด้วยอัลกอริทึมในกลุ่ม unsupervised learning ได้แก่ k-means clustering, hierarchical clustering, DBSCAN หรือ model-based clustering เป็นต้น</p> <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 • 3</p> <p>ผลการเรียนรู้ : • 01.1 • 01.2 • 02.1 • 02.2 • 03.3 • 04.1 • 04.2 • 04.3 • 04.4 • 05.1 • 05.2 • 03.1 • 03.2 • 04.5 • 10</p> <p>ผู้สอน : • สิวะโชติ</p>	การบ้าน 4
7	<p>Dimension Reduction Methods เนื้อหาจะกล่าวถึงเทคนิคการลดจำนวนมิติของข้อมูล เช่น principal component analysis และ T-SNE เป็นต้น</p> <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 • 3</p> <p>ผลการเรียนรู้ : • 01.1 • 01.2 • 02.1 • 02.2 • 03.3 • 04.1 • 04.2 • 04.3 • 04.4 • 05.1 • 05.2 • 03.1 • 03.2 • 04.5 • 10</p> <p>ผู้สอน : • สิวะโชติ</p>	การบ้าน 5
8-9	<p>Ensemble Methods เนื้อหาจะกล่าวถึง supervised learning ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้นมากกว่ากลุ่ม single learning ได้แก่ เทคนิคในกลุ่ม bagging, boosting และ random forests เป็นต้น</p> <p>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 • 3</p> <p>ผลการเรียนรู้ : • 01.1 • 01.2 • 02.1 • 02.2 • 03.3 • 04.1 • 04.2 • 04.3 • 04.4 • 05.1 • 05.2 • 03.1 • 03.2 • 04.5 • 10</p> <p>ผู้สอน : • สิวะโชติ</p>	การบ้าน 6

10	สอบกลางภาค (นำจะ 1 เมษายน 2566) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 • 3 ผลการเรียนรู้ : • 01.1 • 01.2 • 02.1 • 02.2 • 03.3 • 04.1 • 04.2 • 04.3 • 04.4 • 05.1 • 05.2 • 03.1 • 03.2 • 04.5 • 10 ผู้สอน : • สิวะโชติ	
11-13	Deep learning เนื้อหาส่วนนี้จะกล่าวถึงพื้นฐานของ deep learning และโมเดล deep learning ที่เกี่ยวข้องได้แก่ neural networks, convolutional neural networks (CNNs) และ recurrent neural networks (RNNs) เป็นต้น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 • 3 ผลการเรียนรู้ : • 01.1 • 01.2 • 02.1 • 02.2 • 03.3 • 04.1 • 04.2 • 04.3 • 04.4 • 05.1 • 05.2 • 03.1 • 03.2 • 04.5 • 10 ผู้สอน : • สิวะโชติ	
14-15	Reinforcement learning เนื้อหาเกี่ยวข้องกับการสร้าง agent เพื่อเรียนรู้จากการลองผิดลองถูก โดยใช้เทคนิคที่เกี่ยวข้องเช่น Q-learning และ Monte Carlo methods เป็นต้น วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 • 3 ผลการเรียนรู้ : • 01.1 • 01.2 • 02.1 • 02.2 • 03.3 • 04.1 • 04.2 • 04.3 • 04.4 • 05.1 • 05.2 • 03.1 • 03.2 • 04.5 • 10 ผู้สอน : • สิวะโชติ	
16	นำเสนอผลการวิจัย (งานกลุ่ม) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม : • 1 • 2 • 3 ผลการเรียนรู้ : • 01.1 • 01.2 • 02.1 • 02.2 • 03.3 • 04.1 • 04.2 • 04.3 • 04.4 • 05.1 • 05.2 • 03.1 • 03.2 • 04.5 • 10 ผู้สอน : • สิวะโชติ	

16.4. สื่อการสอน (Media)

- ✓ สื่อนำเสนอในรูปแบบ Powerpoint media
- ✓ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์
- ✓ สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์

16.5. การติดต่อสื่อสารกับนิสิตผ่านระบบเครือข่าย

16.5.1. รูปแบบการสื่อสารและวิธีการ

ใช้งาน: ✓ อีเมล/Email ✓ Facebook ✓ slack ✓ KruRoo LMS

16.5.2. ระบบจัดการการเรียนรู้ (LMS)

ที่ใช้ ✓ google classroom ✓ KruRoo LMS

16.6. จำนวนชั่วโมงที่ให้คำปรึกษาแก่นิสิต

2.0 ชั่วโมงต่อสัปดาห์

16.7. การประเมินผล

กิจกรรมการประเมิน	ร้อยละ
สอบกลางภาค	30.00
งานวิจัยกลุ่ม	40.00
การบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย	20.00
การเข้าและมีส่วนร่วมในชั้นเรียน	10.00

เกณฑ์การวัดผล

17. รายชื่อหนังสืออ่านประกอบ

17.1. หนังสือบังคับ

17.2.หนังสืออ่านเพิ่มเติม

1. Agresti, A. (2003). *Categorical Data Analysis*. Wiley Series in Probability and Statistics. Wiley.
7. Faraway, J. J. (2016b). *Linear Models with R*. Chapman and Hall/CRC.
9. Géron, A. (2017). *Hands-on Machine Learning with Scikit-Learn and Tensor-Flow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems*. O'Reilly Media, Inc.
10. Goodfellow, I., Bengio, Y., and Courville, A. (2016). *Deep Learning*, volume 1. MIT Press Cambridge.
12. Harrell, F. E. (2015). *Regression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic and Ordinal Regression, and Survival Analysis*. Springer Series in Statistics. Springer International Publishing.
18. Kuhn, M. and Johnson, K. (2013). *Applied Predictive Modeling*, volume 26. Springer.
19. Kutner, M. H., Nachtsheim, C. J., Neter, J., and Li, W. (2005). *Applied Linear Statistical Models*. McGraw Hill, 5th edition.

17.3.บทความวิจัย/บทความวิชาการ (ถ้ามี)

6. Efron, B. and Tibshirani, R. (1997). Improvements on cross-validation: the 632+ bootstrap method. *Journal of the American Statistical Association*, 92(438):548–560.
11. Greenwell, B. M., McCarthy, A. J., Boehmke, B. C., and Lui, D. (2018c). Residuals and diagnostics for binary and ordinal regression models: An introduction to the sure package. *The R Journal*, 10(1):1–14.
13. Hartigan, J. A. and Wong, M. A. (1979). Algorithm as 136: A k-means clustering algorithm. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 28(1):100–108.
14. Hawkins, D. M., Basak, S. C., and Mills, D. (2003). Assessing model fit by cross-validation. *Journal of Chemical Information and Computer Sciences*, 43(2):579–586.
15. Hoerl, A. E. and Kennard, R. W. (1970). Ridge regression: Biased estimation for nonorthogonal problems. *Technometrics*, 12(1):55–67.
16. Ke, G., Meng, Q., Finley, T., Wang, T., Chen, W., Ma, W., Ye, Q., and Liu, T.-Y. (2017). Lightgbm: A highly efficient gradient boosting decision tree. In *Advances in Neural Information Processing Systems*, pages 3146–3154.
22. Tibshirani, R. (1996). Regression shrinkage and selection via the lasso. *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, pages 267–288.

17.4.สื่ออิเล็กทรอนิกส์ หรือเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

2. Allaire, J. and Chollet, F. (2019). keras: R Interface to 'Keras'. R package version 2.2.4.1.9001.
3. Biecek, P. (2019). DALEX: Descriptive mACHINE Learning EXplanations. R package version 0.4.
4. Deane-Mayer, Z. A. and Knowles, J. E. (2016). caretEnsemble: Ensembles of Caret Models. R package version 2.0.0.
5. Dorogush, A. V., Ershov, V., and Gulin, A. (2018). Catboost: gradient boosting with categorical features support. arXiv preprint arXiv:1810.11363.
8. Fraley, C., Raftery, A. E., Murphy, T. B., and Scrucca, L. (2012). mclust Version 4 for R: Normal Mixture Modeling for Model-based Clustering, Classification, and Density Estimation. Technical report, University of Washington.
17. Kuhn, M. (2017a). AmesHousing: The Ames Iowa Housing Data. R package version 0.0.3.
20. Molnar, C. (2019). iml: Interpretable Machine Learning. R package version 0.9.0.
21. Liaw, A. and Wiener, M. (2002). Classification and regression by randomforest. *R News*, 2(3):18–22.

18.การประเมินการสอน

18.1.การประเมินการสอน ผ่านระบบ CUCAS - SCE

18.2.การปรับปรุงจากผลการประเมินการสอนครั้งที่ผ่านมา

1. เพิ่มตัวอย่าง จัดลำดับเนื้อหาใหม่ 2. ปรับปรุงระบบและวิธีการสอนให้เหมาะกับการสอนแบบ online

19.หมายเหตุ