

학생자율세미나 강의계획서

1. 세미나명	(국문) 복잡계의 관점에서의 뇌 네트워크 이해 (영문) Understanding the Brain as a Complex System
2. 세미나 일정, 세미나 장소	- 세미나 일정 : 화요일 17시~20시 - 세미나 장소 : 500동 304호
3. 강좌 키워드	- 복잡계, 네트워크, 이론 뇌과학, 정보 이론, 신경 가소성
4. 세미나 목표	<p>세미나의 목적은 복잡계 관점으로 뇌 네트워크를 이해하는 방식을 전달하는 데에 있다. 이는 두 가지 구체적인 목표로 나뉜다. 첫째, 뇌를 영역으로 나눠서 환원주의적으로 이해하려는 경향이 다수에게 무의식적으로 내면화되어 있음을 보이고, 그 관점의 한계가 무엇인지 전달하는 것이다. 뇌의 영역에 익숙하지 않은 수강생을 위해 대표적인 영역들과 연구 사례를 소개함으로써 두 관점을 비교하고, 복잡계 관점이 필요한 이유를 설득하고자 한다.</p> <p>둘째, 뇌를 복잡계 네트워크로 수학적 모델링 한 내용을 전달하는 것이다. 정보 이론, 네트워크 모델, 가소성 법칙, 지도 및 비지도 학습 등의 내용을 다루면서 복잡계 관점을 구체적으로 활용하고자 한다. 또, 이러한 신경망 모델이 인공지능 알고리즘과 어떻게 연관되는지 살펴보는 것이 목표다.</p>
5. 교재	<p>Pessoa, L. (2022). The Entangled Brain: How Perception, Cognition, and Emotion Are Woven Together. United States: MIT Press.</p> <p>Abbott, L. F., Dayan, P. (2005). Theoretical Neuroscience: Computational and Mathematical Modeling of Neural Systems. United States: MIT Press.</p>
6. 참고문헌	-
7. 강의계획	<p>1) 세미나 주제</p> <p>본 세미나는 뇌에 관하여 복잡계의 관점으로 사고하는 방법을 학습하기 위한 목적으로 개발하였다. 고등학교 생명 과학 및 교양 생물학 과목에서 뇌를 이해할 때, 뇌의 영역을 구분하고 각 영역을 독립적인 대상으로 바라보는 관점이 당연하게 여겨진다. 이런 사고방식은 뇌의 구조를 효율적으로 학습할 수 있어서 유용하지만, 뇌 네트워크의 복잡성을 단순화하여 뇌를 '부분의 합'으로 환원시키는 측면에서 문제가 있다. 이를 해결하기 위해 뇌를 복잡하게 얽혀있는 계로 바라보는 관점을 전달하는 목적의 세미나를 계획하게 되었다.</p> <p>2) 세미나 내용(주요 개념, 특징 및 의의)</p> <p>세미나의 주제는 '복잡계의 관점에서 뇌 네트워크 이해하기'이다. 세미나를 통해 소개하고자 하는 주요 개념은 뇌의 해부학(피질, 피질하, 신경세포, 기능주의 등), minimal brain(방어 및 보상 추구)의 개념, 복잡계, 네트워크, 뉴런 모델, 신경망 모델, 학습 및 기억 모델, 정보 이론이 있다.</p> <p>세미나의 내용은 대부분 교양 과학 서적, <<The Entangled Brain>>과 전공 서적, <<Theoretical Neuroscience>>를 참고하여 진행할 계획이다. 복잡계의 관점을 적용할 수 있는 부분에 주목하여 뇌과학에 대한 선행지식 없이도 이해할 수 있는 수준으로 내용을 구성할 것이다.</p> <p>본 세미나는 뇌의 생물학적 특징 뿐 만 아니라 이를 하나의 복잡한 네트워크로 바라보는 방법을 알아가며 강의를 듣는 학생들에게 뇌에 대한 새로운 관점을 심어줄 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 복잡계와 네트워크에 대한 이해는 뇌뿐만 아니라 다양한 분야에 적용될 수 있을 것으로 기대된다.</p>

3) 세미나 진행방식

세미나는 이론 강의 형식을 바탕으로 한다. 개설 학생은 미리 책을 읽을 것을 권장하며 매주 이론 수업 이후 토의를 통해 다양한 아이디어를 수합하고 수업이 끝난 후 간단한 퀴즈나 서술형 제시를 통해 수강생의 이해를 평가한다.

4) 세미나 진행일정

1주차(9월 5일) - 강의주제: OT 및 뇌의 해부학적 구조 이해

- 강의진행 및 활동: 세미나의 전체적인 흐름을 소개하고 뇌의 해부학적 구조에 대해 간단하게 이해해본다.

- 필독자료 및 과제: <<The Entangled Brain>> Ch.2

- 대학원생 연구지원조교 참여

2주차(9월 12일) - 강의주제: The minimal brain

- 강의진행 및 활동: 뇌의 input과 output 회로를 minimal brain 개념을 통해 이해한다.

- 필독자료 및 과제: <<The Entangled Brain>> Ch.3

- 지도교수, 대학원생 연구지원조교 참여

3주차(9월 19일) - 강의주제: 뇌 영역의 기능과 복잡계

- 강의진행 및 활동: 뇌의 영역별 기능을 탐구하고 복잡계의 개념에 대해 학습한다.

- 필독자료 및 과제: <<The Entangled Brain>> Ch.4

- 대학원생 연구지원조교 참여

4주차(9월 26일) - 강의주제: 인식과 뇌 네트워크

- 강의진행 및 활동: 전두엽 피질에서 일어나는 인식에 대해 탐구하고 뇌네트워크 분석 기법에 대해 학습한다. 이와 관련된 다양한 인지 실험을 실시한다.

- 필독자료 및 과제: <<The Entangled Brain>> Ch.7, <<Theoretical Neuroscience>> Ch.7

- 대학원생 연구지원조교 참여

5주차(10월 3일) - 강의주제: 뇌 네트워크의 특징

- 강의진행 및 활동: 뇌 네트워크의 다양한 특징에 대해 학습한다.

- 필독자료 및 과제: <<The Entangled Brain>> Ch.10

- 대학원생 연구지원조교 참여

6주차(10월 24일) - 강의주제: 뇌 과학의 관점에서 바라본 공포 + 중간 정리

- 강의진행 및 활동: 뇌 과학의 관점에서 바라본 공포에 대해 학습하고 그 간 학습한 내용을 정리한다.

- 필독자료 및 과제: <<The Entangled Brain>> Ch.11-12

- 지도교수, 대학원생 연구지원조교 참여

7주차(10월 31일) - 강의주제: 엔트로피와 상호의존정보

- 강의진행 및 활동: 엔트로피와 상호의존정보에 대해 간단하게 학습한다.

- 필독자료 및 과제: <<Theoretical Neuroscience>> Ch.4

- 대학원생 연구지원조교 참여

8주차(11월 7일) - 강의주제: 스파이크 트레인

- 강의진행 및 활동: 스파이크 트레인(Spike Train)에서 엔트로피의 활용 방법을 학습한다.

	<p>다.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 필독자료 및 과제: <<Theoretical Neuroscience>> Ch.4 - 대학원생 연구지원조교 참여 <p>9주차(11월 14일) - 강의주제: 비지도 학습과 지도 학습</p> <ul style="list-style-type: none"> - 강의진행 및 활동: 가소성 규칙(Hebb rule)의 정규화 방법을 학습하고 비지도 학습의 맥락에서 그 성질을 살펴본다. 이진 분류, 함수 근사를 위한 학습 규칙들, 경사 하강법, 확률 분포 추정 등을 학습한다. - 필독자료 및 과제: <<Theoretical Neuroscience>> Ch.8 <p>10주차(11월 21일) - 강의주제: 수강생 자율 발표</p> <ul style="list-style-type: none"> - 강의진행 및 활동: 수업 내용 중 수강생들 개인이 가장 인상 깊었던 부분을 더 탐구하여 발표를 진행한다. - 필독자료 및 과제: <<Theoretical Neuroscience>>, <<The Entangled Brain>> - 지도교수, 대학원생 연구지원조교 참여 <p>5) 과제 및 세미나 결과물</p> <p>1~6차시는 개념적 이해가 중요하므로 수업 마지막에 o/x 퀴즈를 보는 방식으로 이해도를 평가하고, 7~9차시는 수학적 이해를 평가하기 위해 발표자가 출제한 수학 문제를 과제로 제시하고, 고민 여부를 평가한다.</p> <p>10주차에는 수강생들의 개인 발표를 진행한다.</p> <p>6) 기타 안내사항</p>
8. 평가방법	<ul style="list-style-type: none"> - 출석 : 10% - 과제 : 30% 매 수업시간 퀴즈 - 최종 : 50% 개인 발표 1회 - 태도 : 10%