

MIT 융합전공 계산인지과학 (Course 6-9)

4학년 1학기 (Senior Year, Fall Semester): 고급 신경모델링과 연구방법론

주차별 상세 학습 계획 (주 40시간)

1주차: 고급 신경망 모델링과 뇌 시뮬레이션

월요일: 대규모 뇌 네트워크 모델링

오전 (4시간):

- 인간 커넥톰과 네트워크 신경과학
- 구조적 vs 기능적 연결성
- 그래프 이론과 뇌 네트워크 분석
- 네트워크 토폴로지와 인지 기능

오후 (4시간):

- 실험실: 슬라이드 제작 실습
- PowerPoint, Keynote, LaTeX Beamer 활용
- 고품질 그래픽과 차트 제작
- 일관된 디자인 테마 적용

수요일: 구두 발표 기법과 연습

오전 (4시간):

- 발표 기법과 스피치 스킬
- 목소리, 제스처, 시선 처리
- 긴장 관리와 자신감 구축
- 기술적 문제 대비책

오후 (4시간):

- 실습: 발표 연습과 피드백
- 개별 발표 녹화 및 분석
- 동료 피드백과 개선점
- 발표 스타일 개발

목요일: 질의응답과 토론 기법

오전 (4시간):

- 효과적인 Q&A 대응 전략
- 어려운 질문 처리 기법
- 학술적 토론과 논증
- 건설적 비판 수용

오후 (4시간):

- 실험실: Q&A 시뮬레이션
- 예상 질문 준비와 연습
- 즉흥 답변 기술 개발
- 토론 진행 기법

금요일: 포스터 발표와 네트워킹

오전 (4시간):

- 학술 포스터 디자인 원리
- 핵심 정보의 효과적 배치
- 그래픽과 텍스트의 균형
- 포스터 세션 준비

오후 (4시간):

- 포스터 제작 및 발표 연습
- 주간 시험: 12주차 종합평가 (2시간)
 - 발표 설계와 구성 (25%)
 - 시각 자료 디자인 (25%)
 - 구두 발표 기법 (25%)
 - Q&A와 포스터 발표 (25%)
- 발표 준비 프로젝트 완성
- 13주차 준비

12주차 평가:

- 발표 구조 설계 (15%)
- 슬라이드 디자인 포트폴리오 (20%)
- 발표 연습 평가 (20%)
- 포스터 제작 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Presentation Zen" (Garr Reynolds, Design Principles)
- "The Sense of Style" (Steven Pinker, Writing and Speaking)
- "TED Talk Guidelines" (Effective Presentation Techniques)
- "Academic Poster Design" (University Resources)
- "Scientific Communication" (Professional Development Guides)

13주차: 캡스톤 프로젝트 최종 발표 I

월요일: 최종 발표 준비

오전 (4시간):

- 개별 발표 최종 점검
- 기술적 준비와 백업 계획
- 시간 관리와 리허설
- 스트레스 관리와 컨디션 조절

오후 (4시간):

- 발표장 설정과 장비 점검
- 최종 연습과 피드백
- 질문 예상과 답변 준비
- 동료 지원과 격려

화요일: 캡스톤 프로젝트 발표 세션 1

오전 (4시간):

- 신경모델링 및 계산정신의학 프로젝트
 - 각 발표 20분 + Q&A 10분
 - 뇌 네트워크 모델링 연구
 - 정신 질환 계산 모델
 - 신경 시뮬레이션 프로젝트

오후 (4시간):

- 의식과 인지 이론 프로젝트
 - 의식 이론 검증 연구
 - 주의와 메타인지 모델링
 - 시간 의식 실험 연구
 - 전문가 패널 평가

수요일: 캡스톤 프로젝트 발표 세션 2

오전 (4시간):

- 방법론 및 메타분석 프로젝트
 - 새로운 분석 방법 개발
 - 대규모 메타분석 연구
 - 재현성 향상 방법론
 - 오픈 사이언스 기여

오후 (4시간):

- 응용 및 번역 연구 프로젝트
 - 교육 기술 응용
 - 임상 도구 개발

- 산업 문제 해결
- 사회적 영향 분석

목요일: 캡스톤 프로젝트 발표 세션 3

오전 (4시간):

- 학제간 융합 프로젝트
 - 인공지능-인지과학 통합
 - 로봇학습-구현된 인지
 - 언어학-계산언어학 연결
 - 철학-과학 대화

오후 (4시간):

- 혁신적 아이디어 프로젝트
 - 창의적 연구 주제
 - 새로운 패러다임 제안
 - 미래 연구 방향 탐색
 - 도전적 가설 검증

금요일: 평가와 피드백 종합

오전 (4시간):

- 발표 평가 결과 발표
- 개별 피드백 세션
- 우수 프로젝트 시상
- 연구 성과 축하

오후 (4시간):

- 종합 토론과 성찰
- 연구 경험 공유
- 향후 발전 방안 논의
- 14주차 준비

13주차 평가:

- 캡스톤 프로젝트 최종 발표 (60%)
 - 연구 내용과 결과 (25%)
 - 발표 기술과 소통 (15%)
 - 질의응답 대응 (10%)
 - 학술적 기여도 (10%)
- 동료 평가 참여도 (10%)

참고 자료:

- "Research Presentation Excellence" (Academic Standards)

- "Capstone Project Evaluation Criteria" (University Guidelines)
- "Academic Conference Presentation" (Professional Development)
- "Research Impact Assessment" (Academic Metrics)

14주차: 연구 윤리와 전문성 개발

월요일: 연구 윤리와 책임감

오전 (4시간):

- 연구 윤리의 기본 원칙
- 데이터 무결성과 투명성
- 인간 대상 연구 윤리
- 동물 실험 윤리 (해당 시)

오후 (4시간):

- 실습: 윤리적 딜레마 사례 연구
- IRB 승인 과정 체험
- 이해 상충과 편견 관리
- 연구 부정행위 예방

화요일: 지적 재산권과 출판 윤리

오전 (4시간):

- 저작권과 특허의 이해
- 표절과 중복 게재 방지
- 공동 연구와 저자권
- 오픈 액세스와 공유

오후 (4시간):

- 실습: 출판 윤리 시나리오
- 저자 순서 결정 기준
- 동료 검토 윤리
- 연구 데이터 공유 정책

수요일: AI와 기술 윤리

오전 (4시간):

- AI 개발의 윤리적 고려사항
- 알고리즘 편향과 공정성
- 프라이버시와 감시
- 자동화의 사회적 영향

오후 (4시간):

- 실습: AI 윤리 평가 도구
- 편향 탐지와 완화 방법
- 윤리적 AI 설계 원칙
- 기술 영향 평가

목요일: 과학 소통과 사회적 책임

오전 (4시간):

- 과학의 대중 소통
- 미디어와 과학 저널리즘
- 정책 결정과 과학적 조언
- 사회적 영향과 책임

오후 (4시간):

- 실습: 대중 과학 소통
- 블로그 글쓰기와 소셜미디어
- 정책 브리프 작성
- 과학 카페 시뮬레이션

금요일: 전문성 개발과 평생 학습

오전 (4시간):

- 지속적 전문성 개발
- 네트워킹과 멘토링
- 학회 참여와 협력
- 국제적 연구 협력

오후 (4시간):

- 개인 개발 계획 수립
- 주간 시험: 14주차 종합평가 (2시간)
 - 연구 윤리 (30%)
 - 지적 재산권과 출판 윤리 (25%)
 - AI와 기술 윤리 (25%)
 - 과학 소통과 전문성 개발 (20%)
- 윤리와 전문성 프로젝트 발표
- 15주차 준비

14주차 평가:

- 윤리 사례 분석 보고서 (20%)
- 출판 윤리 시나리오 과제 (15%)
- AI 윤리 평가 프로젝트 (15%)
- 대중 소통 실습 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Research Ethics Guidelines" (IRB and Professional Organizations)
- "Publication Ethics" (COPE Guidelines)
- "AI Ethics Frameworks" (IEEE, Partnership on AI)
- "Science Communication" (Public Engagement Resources)
- "Professional Development" (Academic Career Guides)

15주차: 최종 평가 및 학기 마무리

월요일: 포트폴리오 완성 및 성찰

오전 (4시간):

- 4학년 1학기 학습 포트폴리오 완성
- 연구 성과물 정리와 문서화
- 개인 성장과 학습 성찰
- 강점과 개선 영역 분석

오후 (4시간):

- 동료와의 학습 경험 공유
- 상호 피드백과 격려
- 협력 프로젝트 평가
- 팀워크와 리더십 성찰

화요일: 연구 계획과 미래 준비

오전 (4시간):

- 4학년 2학기 연구 계획
- 졸업 논문 주제 선정
- 대학원 진학 준비
- 취업과 커리어 계획

오후 (4시간):

- 개별 상담과 멘토링
- 추천서 요청과 준비
- 네트워킹과 관계 구축
- 장기 목표 설정

수요일: 학문적 기여도 평가

오전 (4시간):

- 연구 성과의 학술적 가치
- 논문 출판 가능성 평가

- 학회 발표 기회 탐색
- 연구 영향력 분석

오후 (4시간):

- 연구 성과 발표회
- 외부 전문가 평가
- 산업체 연계 가능성
- 기술 이전과 상용화

목요일: 종합 토론과 비전

오전 (4시간):

- 계산 인지과학의 미래
- 새로운 연구 방향과 기회
- 학제간 융합의 중요성
- 사회적 임팩트와 기여

오후 (4시간):

- 학생 주도 심포지엄
- 연구 아이디어 공유
- 협력 네트워크 구축
- 지속적 학습 계획

금요일: 최종 종합 평가

오전 (4시간):

- 최종 종합시험 (3시간)
 - 고급 신경모델링과 계산정신의학 (25%)
 - 의식과 주의 이론 (20%)
 - 연구방법론과 통계 (20%)
 - 논문작성과 학술소통 (20%)
 - 연구윤리와 전문성 (15%)

오후 (4시간):

- 시험 후 종합 피드백
- 개별 성적 상담
- 학기 마무리 축하 행사
- 4학년 2학기 오리엔테이션

15주차 평가:

- 학습 포트폴리오 (20%)
- 연구 계획서 (15%)
- 학문적 기여도 평가 (15%)

- 종합 토론 참여도 (10%)
- 최종 종합시험 (40%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Portfolio Development for Graduate Students" (Academic Resources)
 - "Career Planning in Cognitive Science" (Professional Guides)
 - "Graduate School Application" (Preparation Resources)
 - "Research Impact Measurement" (Academic Metrics)
 - "Lifelong Learning in Science" (Continuing Education)
-

4학년 1학기 최종 성적 구성

평가 요소별 비중

- 주간 종합시험 (15주 × 20% ÷ 15): **20%**
- 중간고사: **15%**
- 최종 종합시험: **15%**
- 캡스톤 프로젝트 발표: **25%**
- 논문 작성 및 연구 성과: **20%**
- 참여도 및 포트폴리오: **5%**

학습 목표 달성도 평가

- 고급 신경모델링과 뇌 시뮬레이션 능력
- 계산정신의학적 접근과 임상 응용
- 의식과 주의 이론의 심층 이해
- 독립적 연구 수행과 논문 작성 능력
- 학술 소통과 전문적 발표 기술
- 연구 윤리와 전문성 개발

졸업 논문 준비도

4학년 1학기를 성공적으로 마친 학생들은:

- 독창적 연구 주제 개발 능력 확보
 - 고급 연구방법론과 분석 기술 습득
 - 학술적 글쓰기와 논문 작성 경험
 - 전문가 수준의 발표와 토론 능력
 - 4학년 2학기 졸업 논문 작성 준비 완료
-

전체 참고 문헌 및 자료 (4학년 1학기)

핵심 교재 (Open Access)

1. **"Networks of the Brain"** - Olaf Sporns
2. **"Computational Psychiatry"** - Research Papers Collection
3. **"Consciousness and the Brain"** - Stanislas Dehaene
4. **"Research Methods in Cognitive Science"** - Academic Guidelines
5. **"Scientific Writing and Communication"** - Professional Guides

고급 도구 및 소프트웨어

1. **NEST/Brian2**: 스파이킹 신경망 시뮬레이션
2. **PyPhi**: 통합정보이론 계산
3. **Stan/PyMC3**: 베이지안 분석
4. **FSL/SPM/MNE**: 신경영상 분석
5. **NetworkX/BCT**: 뇌 네트워크 분석
6. **LaTeX**: 논문 작성 및 조판

전문 학술 자료

1. **Nature Neuroscience, Science, Cell**: 최신 신경과학 연구
2. **Computational Psychiatry**: 계산정신의학 전문지
3. **Consciousness and Cognition**: 의식 연구 전문지
4. **Cognitive Science Society**: 학회 논문 및 자료
5. **NIH/NSF Guidelines**: 연구 윤리 및 방법론
 - 실험실: 슬라이드 제작 실습
 - PowerPoint, Keynote, LaTeX Beamer 활용
 - 고품질 그래픽과 차트 제작
 - 일관된 디자인 테마 적용

수요일: 구두 발표 기법과 연습

오전 (4시간):

- 발표 기법과 스피치 스킬
- 목소리, 제스처, 시선 처리
- 긴장 관리와 자신감 구축
- 기술적 문제 대비책

오후 (4시간):

- 실습: 발표 연습과 피드백
- 개별 발표 녹화 및 분석
- 동료 피드백과 개선점
- 발표 스타일 개발

목요일: 질의응답과 토론 기법

오전 (4시간):

- 효과적인 Q&A 대응 전략
- 어려운 질문 처리 기법
- 학술적 토론과 논증
- 건설적 비판 수용

오후 (4시간):

- 실험실: Q&A 시뮬레이션
- 예상 질문 준비와 연습
- 즉흥 답변 기술 개발
- 토론 진행 기법

금요일: 포스터 발표와 네트워킹

오전 (4시간):

- 학술 포스터 디자인 원리
- 핵심 정보의 효과적 배치
- 그래픽과 텍스트의 균형
- 포스터 세션 준비

오후 (4시간):

- 포스터 제작 및 발표 연습
- 주간 시험: 12주차 종합평가 (2시간)
 - 발표 설계와 구성 (25%)
 - 시각 자료 디자인 (25%)
 - 구두 발표 기법 (25%)
 - Q&A와 포스터 발표 (25%)
- 발표 준비 프로젝트 완성
- 13주차 준비

12주차 평가:

- 발표 구조 설계 (15%)
- 슬라이드 디자인 포트폴리오 (20%)
- 발표 연습 평가 (20%)
- 포스터 제작 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Presentation Zen" (Garr Reynolds, Design Principles)
- "The Sense of Style" (Steven Pinker, Writing and Speaking)
- "TED Talk Guidelines" (Effective Presentation Techniques)
- "Academic Poster Design" (University Resources)
- "Scientific Communication" (Professional Development Guides)

13주차: 캡스톤 프로젝트 최종 발표 I

월요일: 최종 발표 준비

오전 (4시간):

- 개별 발표 최종 점검
- 기술적 준비와 백업 계획
- 시간 관리와 리허설
- 스트레스 관리와 컨디션 조절

오후 (4시간):

- 발표장 설정과 장비 점검
- 최종 연습과 피드백
- 질문 예상과 답변 준비
- 동료 지원과 격려

화요일: 캡스톤 프로젝트 발표 세션 1

오전 (4시간):

- 신경모델링 및 계산정신의학 프로젝트
 - 각 발표 20분 + Q&A 10분
 - 뇌 네트워크 모델링 연구
 - 정신 질환 계산 모델
 - 신경 시뮬레이션 프로젝트

오후 (4시간):

- 의식과 인지 이론 프로젝트
 - 의식 이론 검증 연구
 - 주의와 메타인지 모델링
 - 시간 의식 실험 연구
 - 전문가 패널 평가

수요일: 캡스톤 프로젝트 발표 세션 2

오전 (4시간):

- 방법론 및 메타분석 프로젝트
 - 새로운 분석 방법 개발
 - 대규모 메타분석 연구
 - 재현성 향상 방법론
 - 오픈 사이언스 기여

오후 (4시간):

- 응용 및 번역 연구 프로젝트
 - 교육 기술 응용
 - 임상 도구 개발

- 산업 문제 해결
- 사회적 영향 분석

목요일: 캡스톤 프로젝트 발표 세션 3

오전 (4시간):

- 학제간 융합 프로젝트
 - 인공지능-인지과학 통합
 - 로봇학습-구현된 인지
 - 언어학-계산언어학 연결
 - 철학-과학 대화

오후 (4시간):

- 혁신적 아이디어 프로젝트
 - 창의적 연구 주제
 - 새로운 패러다임 제안
 - 미래 연구 방향 탐색
 - 도전적 가설 검증

금요일: 평가와 피드백 종합

오전 (4시간):

- 발표 평가 결과 발표
- 개별 피드백 세션
- 우수 프로젝트 시상
- 연구 성과 축하

오후 (4시간):

- 종합 토론과 성찰
- 연구 경험 공유
- 향후 발전 방안 논의
- 14주차 준비

13주차 평가:

- 캡스톤 프로젝트 최종 발표 (60%)
 - 연구 내용과 결과 (25%)
 - 발표 기술과 소통 (15%)
 - 질의응답 대응 (10%)
 - 학술적 기여도 (10%)
- 동료 평가 참여도 (10%)

참고 자료:

- "Research Presentation Excellence" (Academic Standards)

- "Capstone Project Evaluation Criteria" (University Guidelines)
- "Academic Conference Presentation" (Professional Development)
- "Research Impact Assessment" (Academic Metrics)

14주차: 연구 윤리와 전문성 개발

월요일: 연구 윤리와 책임감

오전 (4시간):

- 연구 윤리의 기본 원칙
- 데이터 무결성과 투명성
- 인간 대상 연구 윤리
- 동물 실험 윤리 (해당 시)

오후 (4시간):

- 실습: 윤리적 딜레마 사례 연구
- IRB 승인 과정 체험
- 이해 상충과 편견 관리
- 연구 부정행위 예방

화요일: 지적 재산권과 출판 윤리

오전 (4시간):

- 저작권과 특허의 이해
- 표절과 중복 게재 방지
- 공동 연구와 저자권
- 오픈 액세스와 공유

오후 (4시간):

- 실습: 출판 윤리 시나리오
- 저자 순서 결정 기준
- 동료 검토 윤리
- 연구 데이터 공유 정책

수요일: AI와 기술 윤리

오전 (4시간):

- AI 개발의 윤리적 고려사항
- 알고리즘 편향과 공정성
- 프라이버시와 감시
- 자동화의 사회적 영향

오후 (4시간):

- 실습: AI 윤리 평가 도구
- 편향 탐지와 완화 방법
- 윤리적 AI 설계 원칙
- 기술 영향 평가

목요일: 과학 소통과 사회적 책임

오전 (4시간):

- 과학의 대중 소통
- 미디어와 과학 저널리즘
- 정책 결정과 과학적 조언
- 사회적 영향과 책임

오후 (4시간):

- 실습: 대중 과학 소통
- 블로그 글쓰기와 소셜미디어
- 정책 브리프 작성
- 과학 카페 시뮬레이션

금요일: 전문성 개발과 평생 학습

오전 (4시간):

- 지속적 전문성 개발
- 네트워킹과 멘토링
- 학회 참여와 협력
- 국제적 연구 협력

오후 (4시간):

- 개인 개발 계획 수립
- 주간 시험: 14주차 종합평가 (2시간)
 - 연구 윤리 (30%)
 - 지적 재산권과 출판 윤리 (25%)
 - AI와 기술 윤리 (25%)
 - 과학 소통과 전문성 개발 (20%)
- 윤리와 전문성 프로젝트 발표
- 15주차 준비

14주차 평가:

- 윤리 사례 분석 보고서 (20%)
- 출판 윤리 시나리오 과제 (15%)
- AI 윤리 평가 프로젝트 (15%)
- 대중 소통 실습 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Research Ethics Guidelines" (IRB and Professional Organizations)
- "Publication Ethics" (COPE Guidelines)
- "AI Ethics Frameworks" (IEEE, Partnership on AI)
- "Science Communication" (Public Engagement Resources)
- "Professional Development" (Academic Career Guides)

15주차: 최종 평가 및 학기 마무리

월요일: 포트폴리오 완성 및 성찰

오전 (4시간):

- 4학년 1학기 학습 포트폴리오 완성
- 연구 성과물 정리와 문서화
- 개인 성장과 학습 성찰
- 강점과 개선 영역 분석

오후 (4시간):

- 동료와의 학습 경험 공유
- 상호 피드백과 격려
- 협력 프로젝트 평가
- 팀워크와 리더십 성찰

화요일: 연구 계획과 미래 준비

오전 (4시간):

- 4학년 2학기 연구 계획
- 졸업 논문 주제 선정
- 대학원 진학 준비
- 취업과 커리어 계획

오후 (4시간):

- 개별 상담과 멘토링
- 추천서 요청과 준비
- 네트워킹과 관계 구축
- 장기 목표 설정

수요일: 학문적 기여도 평가

오전 (4시간):

- 연구 성과의 학술적 가치
- 논문 출판 가능성 평가

- 학회 발표 기회 탐색
- 연구 영향력 분석

오후 (4시간):

- 연구 성과 발표회
- 외부 전문가 평가
- 산업체 연계 가능성
- 기술 이전과 상용화

목요일: 종합 토론과 비전

오전 (4시간):

- 계산 인지과학의 미래
- 새로운 연구 방향과 기회
- 학제간 융합의 중요성
- 사회적 임팩트와 기여

오후 (4시간):

- 학생 주도 심포지엄
- 연구 아이디어 공유
- 협력 네트워크 구축
- 지속적 학습 계획

금요일: 최종 종합 평가

오전 (4시간):

- 최종 종합시험 (3시간)
 - 고급 신경모델링과 계산정신의학 (25%)
 - 의식과 주의 이론 (20%)
 - 연구방법론과 통계 (20%)
 - 논문작성과 학술소통 (20%)
 - 연구윤리와 전문성 (15%)

오후 (4시간):

- 시험 후 종합 피드백
- 개별 성적 상담
- 학기 마무리 축하 행사
- 4학년 2학기 오리엔테이션

15주차 평가:

- 학습 포트폴리오 (20%)
- 연구 계획서 (15%)
- 학문적 기여도 평가 (15%)

- 종합 토론 참여도 (10%)
- 최종 종합시험 (40%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Portfolio Development for Graduate Students" (Academic Resources)
 - "Career Planning in Cognitive Science" (Professional Guides)
 - "Graduate School Application" (Preparation Resources)
 - "Research Impact Measurement" (Academic Metrics)
 - "Lifelong Learning in Science" (Continuing Education)
-

4학년 1학기 최종 성적 구성

평가 요소별 비중

- 주간 종합시험 (15주 $\times$ 20% $\div$ 15): **20%**
- 중간고사: **15%**
- 최종 종합시험: **15%**
- 캡스톤 프로젝트 발표: **25%**
- 논문 작성 및 연구 성과: **20%**
- 참여도 및 포트폴리오: **5%**

학습 목표 달성도 평가

- 고급 신경모델링과 뇌 시뮬레이션 능력
- 계산정신의학적 접근과 임상 응용
- 의식과 주의 이론의 심층 이해
- 독립적 연구 수행과 논문 작성 능력
- 학술 소통과 전문적 발표 기술
- 연구 윤리와 전문성 개발

졸업 논문 준비도

4학년 1학기를 성공적으로 마친 학생들은:

- 독창적 연구 주제 개발 능력 확보
 - 고급 연구방법론과 분석 기술 습득
 - 학술적 글쓰기와 논문 작성 경험
 - 전문가 수준의 발표와 토론 능력
 - 4학년 2학기 졸업 논문 작성 준비 완료
-

전체 참고 문헌 및 자료 (4학년 1학기)

핵심 교재 (Open Access)

1. **"Networks of the Brain"** - Olaf Sporns
2. **"Computational Psychiatry"** - Research Papers Collection
3. **"Consciousness and the Brain"** - Stanislas Dehaene
4. **"Research Methods in Cognitive Science"** - Academic Guidelines
5. **"Scientific Writing and Communication"** - Professional Guides

고급 도구 및 소프트웨어

1. **NEST/Brian2**: 스파이킹 신경망 시뮬레이션
2. **PyPhi**: 통합정보이론 계산
3. **Stan/PyMC3**: 베이지안 분석
4. **FSL/SPM/MNE**: 신경영상 분석
5. **NetworkX/BCT**: 뇌 네트워크 분석
6. **LaTeX**: 논문 작성 및 조판

전문 학술 자료

1. **Nature Neuroscience, Science, Cell**: 최신 신경과학 연구
2. **Computational Psychiatry**: 계산정신의학 전문지
3. **Consciousness and Cognition**: 의식 연구 전문지
4. **Cognitive Science Society**: 학회 논문 및 자료
5. **NIH/NSF Guidelines**: 연구 윤리 및 방법론

이제 마지막으로 4학년 2학기 학습 일정표를 작성하겠습니다.

- 실습: 뇌 네트워크 분석 도구
- NetworkX와 Brain Connectivity Toolbox
- 허브 영역과 연결성 분석
- 네트워크 메트릭과 그래프 특성

화요일: 동적 뇌 모델과 신경 질량 모델

오전 (4시간):

- 신경 질량 모델 (Neural Mass Models)
- 월슨-코완 모델과 자반-나하만 모델
- 신경 필드 이론
- 동적 코어 가설과 전역 작업공간

오후 (4시간):

- 실험실: 신경 질량 모델 시뮬레이션
- Python으로 월슨-코완 방정식 구현
- 진동과 동기화 현상
- 매개변수 공간 탐색

수요일: 확률적 신경망과 베이지안 뇌

오전 (4시간):

- 노이즈가 있는 신경계산
- 샘플링 기반 추론
- 베이지안 뇌 가설 심화
- 확률적 인구 코드

오후 (4시간):

- 실습: 확률적 신경망 구현
- 시냅스 노이즈와 막 노이즈
- 베이지안 추론 시뮬레이션
- 불확실성 표현과 전파

목요일: 스파이킹 신경망 고급 모델링

오전 (4시간):

- 생물학적 현실성과 계산 효율성
- 시냅스 가소성과 STDP 변형들
- 홈케스타시스와 메타가소성
- 구조적 가소성과 뉴로제네시스

오후 (4시간):

- 실험실: 대규모 스파이킹 네트워크
- NEST 또는 Brian2 시뮬레이터 사용
- 가소성 규칙 구현과 학습
- 네트워크 동역학 분석

금요일: 인공-생물학적 하이브리드 시스템

오전 (4시간):

- 뇌-컴퓨터 인터페이스 (BCI)
- 닫힌 루프 뉴로피드백
- 뉴로모픽 컴퓨팅
- 생체 신경망-인공 신경망 연결

오후 (4시간):

- 하이브리드 시스템 설계 프로젝트
- 주간 시험: 1주차 종합평가 (2시간)
 - 뇌 네트워크 이론 (25%)
 - 신경 질량 모델 (25%)
 - 확률적 신경계산 (25%)
 - 스파이킹 네트워크와 하이브리드 시스템 (25%)

- 신경모델링 프로젝트 설계
- 2주차 준비

1주차 평가:

- 뇌 네트워크 분석 과제 (15%)
- 신경 질량 모델 구현 (15%)
- 확률적 신경망 시뮬레이션 (15%)
- 스파이킹 네트워크 프로젝트 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Theoretical Neuroscience" (Dayan & Abbott, Advanced Chapters)
- "Networks of the Brain" (Olaf Sporns, MIT Press)
- "NEST Simulator Documentation" (Neuroinformatics)
- "Brain Connectivity Toolbox" (Rubinov & Sporns)
- "Neuromorphic Computing" (Recent Research Papers)

2주차: 계산정신의학과 신경장애 모델링

월요일: 계산정신의학 개론

오전 (4시간):

- 정신 질환의 계산적 접근
- DSM-5와 RDoC 프레임워크
- 바이오마커와 계산 표현형
- 정밀 정신의학의 가능성

오후 (4시간):

- 실습: 정신의학 데이터 분석 기초
- 임상 평가 척도와 행동 데이터
- 뇌영상과 신경심리학적 테스트
- 종단 연구와 시계열 분석

화요일: 우울증과 불안의 계산모델

오전 (4시간):

- 우울증의 신경계산 이론
- 학습된 무기력과 보상 시스템
- 불안의 예측 부호화 모델
- 스트레스와 신경가소성

오후 (4시간):

- 실험실: 우울증 모델링

- 강화학습 기반 우울증 모델
- 부정적 편향과 인지 왜곡
- 항우울제 효과 시뮬레이션

수요일: 조현병과 인지 장애

오전 (4시간):

- 조현병의 연결성 이론
- 예측 부호화와 환각
- 도파민 이론과 현실 감각
- 인지 증상과 음성 증상

오후 (4시간):

- 실습: 조현병 네트워크 모델
- 연결성 저하 시뮬레이션
- 환각과 망상의 베이지안 모델
- 인지 재활 치료 시뮬레이션

목요일: 자폐스펙트럼장애와 발달장애

오전 (4시간):

- ASD의 뇌 연결성 이론
- 과연결성과 저연결성 가설
- 사회적 뇌 네트워크 이상
- 감각 처리와 자극 추구/회피

오후 (4시간):

- 실험실: ASD 모델링
- 사회적 학습 모델 변형
- 감각 처리 이상 시뮬레이션
- 치료적 개입 효과 예측

금요일: 치료와 개입의 계산모델

오전 (4시간):

- 약물 치료의 계산 모델링
- 인지행동치료 (CBT)의 기제
- 뉴로피드백과 브레인 스티뮬레이션
- 디지털 치료제 (Digital Therapeutics)

오후 (4시간):

- 치료 효과 시뮬레이션
- 주간 시험: 2주차 종합평가 (2시간)

- 계산정신의학 기초 (25%)
- 우울증과 불안 모델 (25%)
- 조현병과 ASD 모델 (30%)
- 치료 모델링 (20%)
- 계산정신의학 프로젝트 발표
- 3주차 준비

2주차 평가:

- 정신의학 데이터 분석 (15%)
- 우울증 모델 구현 (15%)
- 조현병 네트워크 시뮬레이션 (15%)
- ASD 모델링 프로젝트 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Computational Psychiatry" (Stephan et al., Research Papers)
- "RDoC Framework" (NIMH Documentation)
- "Digital Mental Health" (Recent Literature)
- "Psychiatric Neuroimaging" (Analysis Tools and Methods)
- "Therapeutic Modeling" (Computational Approaches)

3주차: 의식과 주의의 고급 이론

월요일: 의식의 최신 이론들

오전 (4시간):

- 통합정보이론 (IIT) 심화
- 전역 작업공간 이론 (GWT) 확장
- 고차 사고 이론 (HOT)
- 예측 처리와 의식

오후 (4시간):

- 실습: IIT 계산과 Φ 측정
- PyPhi 라이브러리 사용
- 의식 수준 정량화
- 네트워크 통합도 분석

화요일: 주의와 의식의 분리

오전 (4시간):

- 주의 없는 의식과 의식 없는 주의
- 블록의 현상의식 vs 접근의식
- 무의식 처리와 프레이밍

- 마스크와 억제 패러다임

오후 (4시간):

- 실험설계: 의식-주의 분리 실험
- 시각 마스크 시뮬레이션
- 무의식 프라이밍 모델
- 신경상관물 분석

수요일: 메타인지와 내성

오전 (4시간):

- 메타인지의 신경 기반
- 신뢰도 추정과 불확실성
- 내성의 정확성 (Introspective Accuracy)
- 인지적 통제와 모니터링

오후 (4시간):

- 실습: 메타인지 모델링
- 신뢰도 추정 네트워크
- 메타인지 편향 시뮬레이션
- Type 1 vs Type 2 ROC 분석

목요일: 시간 의식과 주관적 시간

오전 (4시간):

- 시간 지각의 신경 기제
- 현재 순간의 폭 (Specious Present)
- 시간 순서와 동시성 판단
- 시간 착시와 왜곡

오후 (4시간):

- 실험실: 시간 의식 모델링
- 내부 시계 모델 구현
- 주의와 시간 지각의 상호작용
- 감정이 시간 지각에 미치는 영향

금요일: 의식의 변화 상태

오전 (4시간):

- 수면과 꿈의 의식
- 마취와 의식 소실
- 명상과 변화된 의식 상태
- 사이키델릭과 의식 확장

오후 (4시간):

- 의식 상태 분류 모델링
- 주간 시험: 3주차 종합평가 (2시간)
 - 의식 이론들 (30%)
 - 주의-의식 분리 (25%)
 - 메타인지와 내성 (25%)
 - 시간 의식과 변화 상태 (20%)
- 의식 연구 프로젝트 발표
- 4주차 준비

3주차 평가:

- IIT 계산 및 분석 (15%)
- 의식-주의 실험 설계 (15%)
- 메타인지 모델링 과제 (15%)
- 시간 의식 시뮬레이션 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Consciousness and the Brain" (Stanislas Dehaene)
- "Integrated Information Theory" (Giulio Tononi, Papers)
- "PyPhi Documentation" (IIT Computation Library)
- "Global Workspace Theory" (Bernard Baars, Recent Work)
- "Consciousness Research" (Journal Articles and Reviews)

4주차: 연구방법론과 실험설계

월요일: 계산 인지과학 연구 설계

오전 (4시간):

- 연구 질문 공식화와 가설 설정
- 실험설계의 원리와 타당성
- 표본 크기 계산과 검정력 분석
- 재현 가능한 연구 방법론

오후 (4시간):

- 실습: 연구 설계 워크숍
- 가설 도출과 예측 설정
- 통제 조건과 조작 검증
- 윤리적 승인과 IRB 절차

화요일: 고급 통계 방법론

오전 (4시간):

- 베이지안 통계와 전통적 통계 비교
- 다층 모델링 (Hierarchical Modeling)
- 시계열 분석과 동적 모델링
- 기계학습을 활용한 통계 추론

오후 (4시간):

- 실험실: 고급 통계 분석 실습
- Stan, PyMC3를 활용한 베이지안 분석
- 혼합 효과 모델링
- 시계열 데이터 분석

수요일: 대규모 데이터 분석과 빅데이터

오전 (4시간):

- 빅데이터와 계산 인지과학
- 클라우드 컴퓨팅과 분산 처리
- 데이터 마이닝과 패턴 발견
- 개인정보 보호와 차분 프라이버시

오후 (4시간):

- 실습: 대규모 데이터 처리
- Spark와 Dask를 활용한 병렬 처리
- 클라우드 기반 분석 환경
- 프라이버시 보호 분석 기법

목요일: 메타분석과 체계적 리뷰

오전 (4시간):

- 메타분석의 원리와 방법
- 효과크기와 이질성 분석
- 출판 편향과 파일 서랍 문제
- 네트워크 메타분석

오후 (4시간):

- 실습: 메타분석 수행
- R을 활용한 메타분석
- 체계적 문헌 검토 방법
- PRISMA 가이드라인 적용

금요일: 재현성과 오픈 사이언스

오전 (4시간):

- 재현성 위기와 해결책

- 사전 등록과 등록 보고서
- 오픈 데이터와 오픈 코드
- 협력적 연구와 팀 사이언스

오후 (4시간):

- 오픈 사이언스 실습
- 주간 시험: 4주차 종합평가 (2시간)
 - 연구 설계 원리 (25%)
 - 고급 통계 방법 (30%)
 - 빅데이터 분석 (25%)
 - 메타분석과 오픈사이언스 (20%)
- 연구방법론 프로젝트 발표
- 5주차 준비

4주차 평가:

- 연구 설계 제안서 (15%)
- 베이지안 분석 프로젝트 (15%)
- 대규모 데이터 분석 (15%)
- 메타분석 실습 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Statistical Rethinking" (Richard McElreath, Online)
- "Bayesian Data Analysis" (Gelman et al., Web Resources)
- "Meta-Analysis Guidelines" (Cochrane Handbook)
- "Open Science Framework" (Documentation and Tutorials)
- "Reproducible Research" (Best Practices Guides)

5주차: 논문작성과 학술 소통

월요일: 과학 논문의 구조와 작성법

오전 (4시간):

- IMRaD 구조와 논리적 흐름
- 제목과 초록 작성 기법
- 서론에서 가설 도출하기
- 방법론 섹션의 재현 가능성

오후 (4시간):

- 실습: 논문 구조 분석
- 우수 논문 사례 연구
- 문단 구성과 논리적 연결
- 학술 글쓰기 스타일

화요일: 결과 제시와 데이터 시각화

오전 (4시간):

- 효과적인 데이터 시각화 원리
- 통계적 결과 해석과 보고
- 그래프와 표의 설계
- 오해를 피하는 시각화

오후 (4시간):

- 실험실: 고급 시각화 실습
- matplotlib, seaborn, plotly 활용
- 인터랙티브 시각화
- 논문용 고품질 그래프 제작

수요일: 토론과 해석

오전 (4시간):

- 결과의 이론적 함의
- 한계점과 미래 연구 방향
- 대안 해석과 비판적 평가
- 일반화 가능성과 외적 타당성

오후 (4시간):

- 실습: 토론 섹션 작성
- 논쟁적 이슈 다루기
- 반박과 재반박 구조
- 건설적 비판과 제안

목요일: 동료 검토와 피드백

오전 (4시간):

- 동료 검토 과정과 기준
- 건설적 피드백 제공하기
- 검토자 의견에 대한 응답
- 논문 개선과 수정 과정

오후 (4시간):

- 실습: 동료 검토 실습
- 논문 리뷰 작성 연습
- 피드백 수용과 반영
- 저자-검토자 소통

금요일: 학술 발표와 컨퍼런스

오전 (4시간):

- 학술 발표 준비와 구성
- 슬라이드 디자인 원리
- 구두 발표 기법
- 질의응답 대응 전략

오후 (4시간):

- 발표 실습 및 피드백
- 주간 시험: 5주차 종합평가 (2시간)
 - 논문 작성법 (25%)
 - 데이터 시각화 (25%)
 - 토론과 해석 (25%)
 - 동료 검토와 발표 (25%)
- 논문 작성 프로젝트 발표
- 6주차 준비

5주차 평가:

- 논문 초안 작성 (20%)
- 데이터 시각화 포트폴리오 (15%)
- 동료 검토 참여도 (10%)
- 학술 발표 실습 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "The Craft of Research" (Booth, Colomb, Williams)
- "Scientific Writing and Communication" (Hofmann)
- "Data Visualization Guidelines" (Edward Tufte, Open Resources)
- "Peer Review Best Practices" (Academic Publishing Guides)
- "Conference Presentation Skills" (Academic Development Resources)

6주차: 캡스톤 프로젝트 I - 주제 선정과 설계

월요일: 캡스톤 프로젝트 소개와 기대치

오전 (4시간):

- 캡스톤 프로젝트의 목표와 범위
- 계산 인지과학 관점의 연구 질문
- 독창성과 기여도 평가 기준
- 프로젝트 타임라인과 마일스톤

오후 (4시간):

- 성공적인 캡스톤 프로젝트 사례
- 다양한 프로젝트 유형 탐색

- 개인 관심사와 연구 주제 연결
- 실현 가능성 평가

화요일: 문헌 조사와 배경 연구

오전 (4시간):

- 체계적 문헌 검토 방법
- 관련 연구의 비판적 분석
- 연구 공백과 기회 식별
- 이론적 프레임워크 구축

오후 (4시간):

- 실습: 문헌 조사 실습
- 논문 데이터베이스 활용
- 레퍼런스 관리 도구 사용
- 문헌 리뷰 매트릭스 작성

수요일: 연구 질문과 가설 개발

오전 (4시간):

- 연구 질문의 특성과 요건
- 가설 설정과 예측 도출
- 조작적 정의와 측정 방법
- 이론적 모델과 실증적 검증

오후 (4시간):

- 워크숍: 연구 질문 개발
- 개별 상담과 피드백
- 동료 토론과 아이디어 교환
- 연구 질문 정제

목요일: 방법론 설계와 계획

오전 (4시간):

- 연구 설계 선택과 정당화
- 데이터 수집 방법과 절차
- 분석 계획과 통계적 방법
- 예상 결과와 해석 준비

오후 (4시간):

- 실습: 연구 계획서 작성
- 상세한 방법론 기술
- 윤리적 고려사항 검토

- 위험 요소와 대안 계획

금요일: 프로젝트 제안서 발표

오전 (4시간):

- 프로젝트 제안서 발표 준비
- 발표 자료 작성과 연습
- 질문 예상과 답변 준비
- 피드백 수용 자세

오후 (4시간):

- 캠퍼스톤 프로젝트 제안서 발표
- 각 학생별 15분 발표 + 5분 Q&A
- 교수진과 동료 평가
- 피드백 종합과 개선 계획
- 7주차 준비

6주차 평가:

- 문헌 조사 보고서 (20%)
- 연구 질문 개발 과제 (15%)
- 방법론 설계 계획서 (15%)
- 프로젝트 제안서 발표 (30%)
- 동료 평가 참여도 (10%)

참고 자료:

- "Research Design in Cognitive Science" (Academic Guidelines)
- "Proposal Writing for Research Projects" (University Resources)
- "Literature Review Methods" (Systematic Review Guides)
- "Research Ethics in Cognitive Science" (IRB Guidelines)
- "Project Management for Researchers" (Academic Skills Resources)

7주차: 데이터 수집과 전처리

월요일: 데이터 수집 전략과 실행

오전 (4시간):

- 개별 프로젝트 데이터 수집 계획
- 실험 참가자 모집과 선별
- 데이터 수집 절차 표준화
- 품질 관리와 모니터링

오후 (4시간):

- 실습: 데이터 수집 시스템 구축

- 온라인 실험 플랫폼 활용
- 자동화된 데이터 검증
- 실시간 품질 체크

화요일: 실험 데이터 전처리

오전 (4시간):

- 원시 데이터 정제와 검증
- 이상치 탐지와 처리
- 결측치 분석과 대체
- 데이터 변환과 정규화

오후 (4시간):

- 실험실: 데이터 전처리 실습
- pandas와 numpy 활용
- 데이터 품질 보고서 작성
- 전처리 파이프라인 구축

수요일: 신경영상 데이터 처리 (해당 프로젝트)

오전 (4시간):

- fMRI/EEG 데이터 전처리 파이프라인
- 아티팩트 제거와 신호 분리
- 공간/시간 정규화
- 통계적 매핑과 임계값 설정

오후 (4시간):

- 실습: 신경영상 데이터 분석
- FSL, SPM, MNE 도구 활용
- 다중 비교 보정
- 영역별 신호 추출

목요일: 행동 데이터와 시계열 분석

오전 (4시간):

- 반응시간과 정확도 분석
- 학습 곡선과 성능 변화
- 시계열 특성과 자기상관
- 비선형 동역학 분석

오후 (4시간):

- 실습: 행동 데이터 모델링
- 혼합 효과 모델 적용

- 시계열 분해와 예측
- 개인차 모델링

금요일: 데이터 시각화와 탐색적 분석

오전 (4시간):

- 탐색적 데이터 분석 (EDA)
- 다차원 데이터 시각화
- 패턴 발견과 가설 생성
- 인터랙티브 시각화

오후 (4시간):

- 데이터 분석 결과 발표
- 주간 시험: 7주차 종합평가 (2시간)
 - 데이터 수집 방법론 (25%)
 - 전처리 기법 (25%)
 - 신경영상/행동 데이터 분석 (30%)
 - 시각화와 탐색적 분석 (20%)
- 중간 진행 보고서 제출
- 8주차 준비

7주차 평가:

- 데이터 수집 계획 실행 (20%)
- 전처리 파이프라인 구축 (15%)
- 신경영상 또는 행동 데이터 분석 (15%)
- 탐색적 분석 보고서 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Data Collection Best Practices" (Research Methods Guides)
- "Data Preprocessing Techniques" (Machine Learning Resources)
- "Neuroimaging Data Analysis" (SPM, FSL, MNE Documentation)
- "Time Series Analysis" (Statistical Methods Resources)
- "Exploratory Data Analysis" (Tukey, Modern Adaptations)

8주차: 중간고사 및 프로젝트 중간 점검

월요일: 중간 점검 및 피드백

오전 (4시간):

- 개별 프로젝트 진행 상황 점검
- 예상 문제와 해결 방안
- 일정 조정과 범위 수정

- 멘토링과 개별 상담

오후 (4시간):

- 동료 프로젝트 리뷰
- 상호 피드백과 제안
- 협력 가능성 탐색
- 리소스 공유와 지원

화요일: 종합 복습 I - 신경모델링과 계산정신의학

오전 (4시간):

- 고급 신경망 모델링 복습
- 뇌 네트워크와 동적 모델
- 계산정신의학 이론 정리
- 신경장애 모델링 방법

오후 (4시간):

- 실습: 통합 신경모델링 프로젝트
- 다층 뇌 모델 구현
- 병리적 상태 시뮬레이션
- 모델 검증과 해석

수요일: 종합 복습 II - 의식과 연구방법론

오전 (4시간):

- 의식과 주의 이론 정리
- 메타인지와 내성 모델
- 고급 연구방법론 복습
- 통계적 방법과 분석

오후 (4시간):

- 실습: 의식 연구 설계
- 메타분석 방법 적용
- 베이지안 분석 종합
- 재현성 확보 방법

목요일: 중간고사

오전 (4시간):

- 중간고사 1부 (이론) (2시간)
 - 고급 신경모델링 (25%)
 - 계산정신의학 (25%)
 - 의식과 주의 이론 (25%)

- 연구방법론과 통계 (25%)

오후 (4시간):

- 중간고사 2부 (실습) (2시간)
 - 모델 구현과 분석
 - 데이터 처리와 해석
 - 연구 설계와 평가
- 중간고사 결과 검토

금요일: 프로젝트 재계획과 조정

오전 (4시간):

- 중간고사 피드백 반영
- 프로젝트 진행 계획 수정
- 새로운 도전과 기회
- 하반기 목표 설정

오후 (4시간):

- 프로젝트 수정 계획 발표
- 동료 협력 계획 수립
- 자원 할당과 우선순위
- 9주차 준비

8주차 평가:

- 중간 진행 보고서 (15%)
- 동료 리뷰 참여도 (10%)
- 중간고사 (50%) - 목요일 실시
- 프로젝트 수정 계획서 (15%)

참고 자료:

- 지금까지의 모든 강의 자료 및 실습
- "Research Project Management" (Academic Resources)
- "Mid-Project Evaluation Guidelines" (University Standards)
- "Collaborative Research Methods" (Team Science Resources)

9주차: 모델 구현과 검증

월요일: 계산 모델 구현

오전 (4시간):

- 이론적 모델의 수학적 형식화
- 알고리즘 설계와 구현
- 모델 매개변수 설정

- 시뮬레이션 환경 구축

오후 (4시간):

- 실습: 개별 모델 구현
- 효율적인 코딩 기법
- 디버깅과 검증 절차
- 성능 최적화

화요일: 모델 피팅과 매개변수 추정

오전 (4시간):

- 최대우도 추정과 베이지안 추정
- 모델 비교와 선택 기준
- 교차 검증과 일반화 성능
- 과적합 방지 전략

오후 (4시간):

- 실험실: 매개변수 추정 실습
- 최적화 알고리즘 적용
- 모델 적합도 평가
- 불확실성 정량화

수요일: 모델 검증과 타당성

오전 (4시간):

- 모델 검증의 다층 접근법
- 정성적 vs 정량적 예측
- 반박 가능성과 위조 가능성
- 모델의 설명력과 예측력

오후 (4시간):

- 실습: 모델 검증 절차
- 예측 정확도 평가
- 잔차 분석과 진단
- 모델 한계 분석

목요일: 민감도 분석과 견고성

오전 (4시간):

- 매개변수 민감도 분석
- 모델 견고성 평가
- 불확실성 전파 분석
- 시나리오 기반 테스트

오후 (4시간):

- 실험실: 민감도 분석 실행
- 몬테카를로 시뮬레이션
- 극단값 테스트
- 안정성 평가

금요일: 모델 해석과 통찰

오전 (4시간):

- 모델 결과의 해석
- 메커니즘적 통찰 도출
- 반직관적 예측과 검증
- 이론적 함의 분석

오후 (4시간):

- 모델링 결과 발표
- 주간 시험: 9주차 종합평가 (2시간)
 - 모델 구현 기법 (30%)
 - 매개변수 추정 (25%)
 - 모델 검증 방법 (25%)
 - 해석과 통찰 (20%)
- 모델링 프로젝트 발표
- 10주차 준비

9주차 평가:

- 계산 모델 구현 (20%)
- 매개변수 추정 프로젝트 (15%)
- 모델 검증 보고서 (15%)
- 민감도 분석 (10%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Model-Based Cognitive Science" (Academic Papers)
- "Parameter Estimation Methods" (Statistical Computing Resources)
- "Model Validation Techniques" (Computational Science Guides)
- "Sensitivity Analysis" (Uncertainty Quantification Methods)
- "Computational Modeling Best Practices" (Research Guidelines)

10주차: 결과 분석과 해석

월요일: 통계적 분석과 추론

오전 (4시간):

- 기술통계와 추론통계
- 효과크기와 실용적 유의성
- 신뢰구간과 예측구간
- 베이저안 추론과 신뢰도

오후 (4시간):

- 실습: 종합 통계 분석
- 가설 검정과 모델 비교
- 다중 검정 보정
- 통계적 검정력 분석

화요일: 결과의 시각화와 표현

오전 (4시간):

- 고급 데이터 시각화 기법
- 다차원 데이터 표현
- 인터랙티브 그래프
- 논문용 고품질 그림

오후 (4시간):

- 실험실: 결과 시각화 프로젝트
- **matplotlib, seaborn, plotly** 고급 활용
- 애니메이션과 동적 시각화
- 웹 기반 대시보드 구축

수요일: 질적 분석과 혼합 방법

오전 (4시간):

- 질적 데이터 분석 방법
- 내용 분석과 주제 분석
- 혼합 방법 연구 설계
- 삼각 검증과 수렴 증거

오후 (4시간):

- 실습: 질적 분석 소프트웨어
- **NVivo, Atlas.ti** 활용
- 코딩과 범주화
- 패턴 인식과 이론 구축

목요일: 결과의 일반화와 외적 타당성

오전 (4시간):

- 표본에서 모집단으로의 일반화

- 설정에서 실제 상황으로의 전이
- 문화적 다양성과 보편성
- 시간에 따른 안정성

오후 (4시간):

- 실습: 일반화 가능성 평가
- 메타분석을 통한 일반화
- 교차 문화 타당성 검증
- 종단 연구 분석

금요일: 결과 해석과 이론적 함의

오전 (4시간):

- 결과의 이론적 의미
- 기존 이론과의 일치/불일치
- 새로운 이론적 틀 제안
- 학문적 기여도 평가

오후 (4시간):

- 해석 및 함의 토론
- 주간 시험: 10주차 종합평가 (2시간)
 - 통계적 분석과 추론 (30%)
 - 결과 시각화 (25%)
 - 질적 분석과 혼합 방법 (20%)
 - 일반화와 이론적 함의 (25%)
- 결과 분석 프로젝트 발표
- 11주차 준비

10주차 평가:

- 통계 분석 보고서 (20%)
- 시각화 포트폴리오 (15%)
- 질적 분석 프로젝트 (10%)
- 이론적 함의 분석 (15%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Advanced Statistical Methods" (Multilevel Modeling Resources)
- "Data Visualization Excellence" (Edward Tufte, Modern Adaptations)
- "Qualitative Data Analysis" (Miles & Huberman)
- "Mixed Methods Research" (Creswell & Plano Clark)
- "Generalizability Theory" (Educational Measurement Resources)

11주차: 캡스톤 프로젝트 II - 논문 작성

월요일: 논문 구조 설계와 개요

오전 (4시간):

- 개별 프로젝트 논문 구조 설계
- 주요 메시지와 논리적 흐름
- 각 섹션별 내용 계획
- 인용과 참고문헌 관리

오후 (4시간):

- 실습: 논문 개요 작성
- 상세한 아웃라인 개발
- 핵심 주장과 논증 구조
- 예상 독자와 저널 선택

화요일: 서론과 문헌 고찰 작성

오전 (4시간):

- 매력적인 서론 작성 기법
- 연구 동기와 중요성 제시
- 문헌 고찰의 비판적 종합
- 연구 공백과 기여도 강조

오후 (4시간):

- 실습: 서론 작성
- 개별 피드백과 개선
- 동료 리뷰와 상호 편집
- 학술적 글쓰기 스타일 정제

수요일: 방법론과 결과 섹션 작성

오전 (4시간):

- 방법론의 상세한 기술
- 재현 가능성 확보
- 결과의 객관적 제시
- 통계와 그래프의 효과적 활용

오후 (4시간):

- 실습: 방법론-결과 작성
- 기술적 정확성 확인
- 명확하고 간결한 표현
- 보충 자료 준비

목요일: 토론과 결론 작성

오전 (4시간):

- 결과의 의미와 해석
- 한계점의 솔직한 논의
- 미래 연구 방향 제시
- 실용적 함의와 응용

오후 (4시간):

- 실습: 토론-결론 작성
- 이론적 기여도 명확화
- 연구의 영향력 평가
- 마무리와 전체 검토

금요일: 논문 완성 및 제출 준비

오전 (4시간):

- 전체 논문 통합과 일관성 점검
- 초록과 키워드 작성
- 표준 형식 적용
- 최종 교정과 편집

오후 (4시간):

- 논문 초안 발표
- 주간 시험: 11주차 종합평가 (2시간)
 - 논문 구조와 개요 (20%)
 - 서론과 문헌 고찰 (25%)
 - 방법론과 결과 (30%)
 - 토론과 결론 (25%)
- 논문 작성 프로젝트 제출
- 12주차 준비

11주차 평가:

- 논문 개요 및 구조 (15%)
- 서론 섹션 (20%)
- 방법론-결과 섹션 (25%)
- 토론-결론 섹션 (20%)
- 주간 종합시험 (20%) - 금요일 실시

참고 자료:

- "Writing Scientific Papers" (Academic Writing Guides)
- "APA Style Guide" (Latest Edition)
- "LaTeX for Academic Writing" (Typesetting Resources)
- "Reference Management" (Zotero, Mendeley Documentation)
- "Peer Review Process" (Journal Submission Guidelines)

12주차: 발표 준비와 연구 소통

월요일: 학술 발표 설계와 구성

오전 (4시간):

- 발표 목적과 청중 분석
- 핵심 메시지 도출
- 스토리텔링과 내러티브 구조
- 시간 배분과 흐름 설계

오후 (4시간):

- 실습: 발표 구조 설계
- 개별 프로젝트 발표 계획
- 핵심 포인트 추출
- 청중 참여 전략

화요일: 시각 자료와 슬라이드 디자인

오전 (4시간):

- 효과적인 슬라이드 디자인 원리
- 데이터 시각화와 그래프
- 애니메이션과 전환 효과
- 접근성과 가독성

**오후 (4시간)