

2023년 1학기 하천지형학 강의계획서

1. 강좌명과 키워드

(국문) 하천지형학: 최근 연구성과와 지리교육과의 연계

(영문) Fluvial geomorphology: Recent research trend and its application in geography education

- 하천지형, 하도, 수문지형, 하천수리, 지리교육, 지형교육
- Fluvial Geomorphology, Channel, Geomorphic Hydrology, Hydraulics, Geography Education, Geomorphology Education

2. 수강신청 유의사항: 선행이수 교과목

- 자연지리학, 지형학
 - 지리정보체계(Geographic Information System) (* QGIS 를 활용한 지형분석 실습을 위함)
- ✓ 학부과정에서 이들 과목을 이수하지 않은 학생은 강의 운영의 원활함을 위해 별도의 사전 학습(예., 주교재 및 보조교재 특정 단원 읽기 등)을 요구하고 있습니다. 따라서 이에 해당하는 학생은 강의 신청 후에 반드시 이메일로 수강신청 했음을 알려주기 바랍니다.

3. 교과목 소개

다소 복잡해 보이는 우리 삶의 공간은 산사면과 하천 지형으로 크게 구성되어 있습니다. 주요한 경관 요소인 하천은 장구한 지질시간동안 현재 우리가 살고 있는 지표의 기복을 만들어낸 주체입니다. 따라서 우리의 땅덩어리(지각)가 겪은 지구조운동과 기후변화의 역사가 하천이 만든 지형에 고스란히 반영되어 있습니다. 한편 하천은 인간의 적극적인 토지이용으로 많은 변화를 겪었고 이로 인해 자연재해를 유발하기도 합니다. 따라서 하천지형과 이의 변화를 다루어 온 하천지형학은 지형학의 주요한 연구 분야이면서 동시에 지금의 자연환경 관련 문제를 해결하기 위해서 활발하게 연구되는 분야입니다.

본 강의는 하천의 수문, 수리적 특성과 하천 지형에 대해 이론 개관, 지형학 지식을 가르치는 목적 및 접근 방법, 끝으로 이를 효과적으로 가르치는 방법에 대해 살펴보고자 한다. 구체적인 강의 내용은 1) 하천 수문, 수리, 그리고 하도 지형에 대한 주요 이론, 2) QGIS와 MATLAB TopoToolbox를 활용한 수문-하천 분석(※ 준비물: 실습을 위한 노트북 지참), 3) 야외 하천답사, 4) 하천지형 관련 연구논문 리뷰, 5) 개별 주제 발표로 구성됩니다. 이를 통해 수강생들은 하천지형에 대한 주요 이론을 습득하고 GIS를 활용한 분석 능력을 배양하여 최종적으로 지형교육의 가능성도 탐구해볼 수 있을 것으로 기대됩니다.

2 교재 및 참고문헌

아래 교재를 강의에 활용한다. 자세한 것은 '3. 강의계획'을 참고한다.

(* 리뷰할 논문과 교재(관련 단원)는 수강생들의 수준에 따라 변경될 수 있습니다.)

● 주교재

Fryirs and Brierley, 2013, Geomorphic Analysis of River Systems: An Approach to Reading the Landscape, Wiley-Blackwell.

Bierman, P. and Montgomery, D. (윤순옥 등 옮김), 2016, 핵심 지형학, 시그마프레스. (※ 번역 오류 등으로 인해 원서로 읽는 것을 권장합니다. Paul R. Bierman, David R. Montgomery, 2014, Key concepts in geomorphology, W. H. Freeman and Company Publishers.)

● 부교재

김종욱, 2019, 지형학의 기초, 서울대학교출판문화원. (※ 지형학 전문 내용을 쉽게 잘 기술하고 있습니다. 선수과목을 이수하지 않은 학생은 이 책의 5장을 미리 읽어야 합니다.)

우효섭, 김원, 지운, 2015, 하천수리학, 청문각.

Kondolf GM, Piégay H (eds). 2016. Tools in Fluvial Geomorphology. John Wiley & Sons.

윤용남, 2007, 수문학: 기초와 응용, 청문각.

3 강의 계획

● **주요 수업방식** : 학생 발제와 관련 이론 위주 강의, 그리고 실습(1번의 야외답사, 4월 15일)이 혼합됨.

● 주차별 강의 내용

주의사항 : 리뷰할 논문과 교재(관련 단원)는 강의 시작 전에 업데이트될 수 있습니다. 특히 최종 수강생 명단이 확정되면 수강생의 지형학 지식 수준에 따라 변경될 수 있습니다. 또한 분량이 많을 경우는 2명의 수강생이 나누어 발제할 수도 있습니다.

주차	일	이론	실습
1	3월 6일	- 하천지형학 강의 소개 및 인사 - 'Ch. 1 Geomorphic analysis of river systems: an approach to reading the landscape' in Fryirs and Brierley (2013)	- QGIS 소개 및 설치 - MATLAB 소개 및 설치
2	3월 13일	유역과 지형경관 단위 1:	- QGIS DEM 불러오기 및 시각화

		- 'Ch. 2 Key concepts in river geomorphology' in Fryirs and Brierley (2013)	- TopoToolbox 소개 및 설치
3	3월 20일	유역과 지형경관 단위 2: - 'Ch. 3 Catchment-scale controls on river geomorphology' in Fryirs and Brierley (2013)	- QGIS 지형 분석: 경사, 주향, 곡률도 - TopoToolbox 지형분석 1
4	3월 27일	지형교육 접근 방향 1: - 송언근(2002) 지형 지식의 인식론적 특성과 존재론적 지형 교육 - 변종민(2018) 사범대학 지형학 강의의 내용구성 모색	- QGIS 다양한 공간자료 불러오기 - TopoToolbox 지형분석 2
5	4월 3일	지형수문학 1: 강우 - '4 장 지형수문학' in Bierman and Montgomery(2016) 핵심지형학	- 엑셀 강우 재현기간 산정
6	4월 10일	지형수문학 2: 지하수와 지표수 - '4 장 지형수문학' in Bierman and Montgomery(2016) 핵심지형학	- QGIS 유역면적 산정하기 - TopoToolbox 하계망 분석
7	4월 17일	* 야외 답사로 인한 휴강. 4월 22일(토) - 관악산 도림천 유역 답사	
8	4월 24일	지형교육 접근 방향 2: - Fryirs (2022) Pedagogy of fluvial geomorphology	- QGIS TPI 기반 지형분류
9	5월 1일	하도와 하천수리 1: 하도 - '6 장 하도' in Bierman and Montgomery(2016) 핵심지형학	- QGIS 지형경관 분석 종합: 재해지점 특성 파악
10	5월 8일	하도와 하천수리 2: 유사이송, 기반암 하상 침식 - '6 장 하도' in Bierman and Montgomery(2016) 핵심지형학	QGIS 개별 프로젝트 질의/응답
11	5월 15일	하도구간과 형태 - Buffington and Montgomery (2013) Geomorphic classification of rivers	- QGIS 하도구분
12	5월 22일	하도 양안 지형, 계곡분할: - Bisson et al. (2017) Valley segments	- TopoToolbox Slope-Area 분석
13	5월 29일	지형교육 접근 방향 3: - 변종민(2022) 도시 지형교육 답사 프로그램 제안	- 지형교육 프로그램 제안 논의
14	6월 5일	하천지형 발달 - 'Ch. 12 River evolution' in Fryirs and Brierley (2013)	- Landlab 하천지형발달 모의
15	6월 12일	기말보고서 주제 발표	

● 강의 내용 관련 논문

■ 하천 및 계곡 지형 분류 관련

- ✓ Bisson PA, Montgomery DR, Buffington JM. 2017. Chapter 2 - Valley Segments, Stream Reaches, and Channel Units. In *Methods in Stream Ecology, Volume 1 (Third Edition)*, Hauer FR and Lamberti GA (eds). Academic Press: Boston; 21-47.
- ✓ Buffington JM, Montgomery DR. 2013. Geomorphic classification of rivers. In: Shroder, J.; Wohl, E., ed. *Treatise on Geomorphology; Fluvial Geomorphology, Vol. 9*. San Diego, CA: Academic Press. p. 730-767.

Buffington JM. 2012. Changes in channel morphology over human time scales [Chapter 32]. In: Church, Michael; Biron, Pascale M.; Roy, Andre G., eds. *Gravel-Bed Rivers: Processes, Tools, Environments*. Chichester, UK: Wiley. p. 435-463.

- ✓ Langston, A.L., Temme, A.J.A.M., 2019. Bedrock erosion and changes in bed sediment lithology in response to an extreme flood event: The 2013 Colorado Front Range flood. *Geomorphology* 328, 1-14. <https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2018.11.015>
- ✓ May, C., Roering, J., Eaton, L.S., Burnett, K.M., 2013. Controls on valley width in mountainous landscapes: The role of landsliding and implications for salmonid habitat. *Geology* 41, 503-506. <https://doi.org/10.1130/G33979.1>

Montgomery DR. 1999. Process Domains and the River Continuum¹. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association* 35: 397-410.

Thompson CJ, Croke J, Ogden R, Wallbrink P. 2006. A morpho-statistical classification of mountain stream reach types in southeastern Australia. *Geomorphology* 81: 43-65.

이수연, 정관용, 박수진. 2015. 산사태 발생예측을 위한 지형분류기법의 비교평가. *대한지리학회지* 50: 485-503.

■ 수문지형과 유사이송 관련

변종민, 김종욱, 2009. 무한 유향 알고리즘과 Horn 경사 알고리즘이 TOPMODEL 지형지수와 수문반응에 미치는 영향. *대한지리학회지* 44, 207-223.

Grabs, T., Seibert, J., Bishop, K., Laudon, H., 2009. Modeling spatial patterns of saturated areas: A comparison of the topographic wetness index and a dynamic distributed model. *Journal of Hydrology* 373, 15-23.

Kirkby, M., 1975. Hydrograph modelling strategies, in: Peel, R.F. (Ed.), *Processes in Physical and Human Geography : Bristol Essays*. pp. 69-90.

Sørensen, R., Zinko, U., Seibert, J., 2006. On the calculation of the topographic wetness index: Evaluation of different methods based on field observations. *Hydrology and Earth System Sciences* 10, 101-112.

Zhang, Y., Slingerland, R., Duffy, C., 2016. Fully-coupled hydrologic processes for modeling landscape evolution. *Environmental Modelling & Software* 82, 89-107.

Davy, P., Lague, D., 2009. Fluvial erosion/transport equation of landscape evolution models

revisited. *Journal of Geophysical Research* 114, F03007.

Chapter 14 Sediment transport mechanics, in: Anderson, R.S., Anderson, S.P., 2010. *Geomorphology: the mechanics and chemistry of landscapes*. Cambridge Univ Pr.

✓ 10장 유사이송, in 우호섭, 김원, 지운, 2015. *하천수리학*, 개정판. 청문각.

■ 지형 교육, 자연지리 교육, 자연을 대하는 태도 관련

✓ 변종민, 2018, 사범대학 학부 지형학 강의의 내용 구성 모색, *지리교육논집*(62), 9-27.

✓ Brierley G, Fryirs K, Cullum C, Tadaki M, Huang HQ, Blue B. 2013. Reading the landscape: Integrating the theory and practice of geomorphology to develop place-based understandings of river systems. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment* 37: 601-621.

✓ Day T. 2012. Undergraduate teaching and learning in physical geography. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment* 36: 305-332.

Ellis EC. 2017. Physical geography in the Anthropocene. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment* 41: 525-532.

✓ Fryirs, K., 2022. A pedagogy of fluvial geomorphology: Incorporating scaffolding and active learning into tertiary education courses. *Earth Surface Processes and Landforms* 47, 1671-1679. <https://doi.org/10.1002/esp.5368>

Goudie AS. 2017. The integration of Human and Physical Geography revisited. *The Canadian Geographer / Le Géographe canadien* 61: 19-27.

Gregory K, Lewin J. 2018. A hierarchical framework for concepts in physical geography. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment* 42: 721-738.

Gregory KJ, Lewin J. 2015. Making concepts more explicit for geomorphology. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment* 39: 711-727.

Gregory KJ. 1988. Curriculum development in geomorphology. *Journal of Geography in Higher Education* 12: 21-30.

Harrison S. 2008. Environmental Systems: Philosophy and Application in Physical Geography. In *Key Concepts in Geography*, SAGE; 251-264.

Malanson GP, Scuderi L, Moser KA, Willmott CJ, Resler LM, Warner TA, Mearns LO. 2014. The composite nature of physical geography: Moving from linkages to integration. *Progress in Physical Geography: Earth and Environment* 38: 3-18.

Mönter L, Otto K-H. 2018. The concept of disasters in Geography Education. *Journal of Geography in Higher Education* 42: 205-219.

✓ Orme AR. 2002. Shifting paradigms in geomorphology: the fate of research ideas in an educational context. *Geomorphology* 47: 325-342.

- 공우석. 2005. 지역의 자연환경 분석과 지리교육에의 적용. 한국지리환경교육학회지 13: 41-51.
- 송언근. 2002. 지형 지식의 인식론적 특성과 존재론적 지형 교육. 대한지리학회지 37: 262-275.
- 심정보. 2017. 자연재해에 대비하는 방재교육의 방향 모색. 한국지리환경교육학회지 25: 89-101.
- 이은실. 1998. 체계론에 토대를 둔 자연지리학습 내용의 구성. 地理教育論集 40: 56-75.
- 이종원. 2008. 지속가능발전을 위한 지리교육 선언. 한국지리환경교육학회지 16: 291-296.
- 조철기. 2016. 사회적 자연의 지리환경교육적 함의. 한국지역지리학회지 22: 912-930.
- 최병두. 2004. 도시하천과 지속가능한 지역 발전. 한국지역지리학회지 10: 757-774.

■ 하천 지형 교육 방법 관련

- Hsu H-P, Tsai B-W, Chen C-M. 2018. Teaching Topographic Map Skills and Geomorphology Concepts with Google Earth in a One-Computer Classroom. Journal of Geography 117: 29?39.
- Lillquist KD, Kinner PW. 2002. Stream Tables and Watershed Geomorphology Education. Journal of Geoscience Education 50: 583?593.
- 김가혜, 신재열. 2017. 고등학교 한국지리 교과서 내 지형 및 생태환경 교육을 위한 현장학습 활동 프로그램 개발 -진주시 남강 유역을 중심으로-. 한국사진지리학회지 27: 117-135.
- 양희경. 2003. 중등학생을 위한 하천지형 탐사프로그램 개발 -양재천을 사례로-. 한국지형학회지 10: 221-237.
- 유원희. 2000. 지리과 환경수업의 설계 및 수행평가 적용에 관한 연구 - 중랑천 야외조사 활동을 통하여 -. 한국지리환경교육학회지(구 지리환경교육) 8: 51-62.
- 이민부, 김정혁, 최훈. 2014. 자연지리 답사를 통한 지역화 교육 프로그램의 개발과 운영 -미호천 유역 하천지형을 사례로-. 한국지형학회지 21: 53-67.

■ 그 외 지형 교육 방법 관련: 답사, 지형 가시화, 수치지형발달모형 활용

- ✓ 변종민, 2022, 예비교사를 위한 도시 지형답사 프로그램 개발, 한국지리학회지, 11(3), 287-303.
- Allen CD. 2014. Chapter 2 - Why Fieldwork? In Developments in Earth Surface Processes, Thornbush MJ, Allen CD, and Fitzpatrick FA (eds). Elsevier; 11-29.
- Allen TR. 2008. Digital Terrain Visualization and Virtual Globes for Teaching Geomorphology. Journal of Geography 106: 253-266.
- Amani M et al. 2020. Google Earth Engine Cloud Computing Platform for Remote Sensing Big Data Applications: A Comprehensive Review. IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing 13: 5326-5350.
- Brierley G, Fryirs K. 2014. Chapter 5.3 - Reading the Landscape in Field-Based Fluvial Geomorphology. In Developments in Earth Surface Processes, Thornbush MJ, Allen CD, and

Fitzpatrick FA (eds). Elsevier; 231-257.

Day M. 2014. Chapter 3.1 - Preparing for Fieldwork. In Developments in Earth Surface Processes, Thornbush MJ, Allen CD, and Fitzpatrick FA (eds). Elsevier; 33-63.

Hupy JP, Aldrich SP, Schaetzel RJ, Varnakovidia P, Arima EY, Bookout JR, Wiangwang N, Campos AL, McKnight KP. 2005. Mapping Soils, Vegetation, and Landforms: An Integrative Physical Geography Field Experience. The Professional Geographer 57: 438-451.

Luo W, Smith TJ, Whalley K, Darling A, Ormand C, Hung W-C, Chiang J-L, Pelletier J, Duffin K. 2019. Earth surface modeling for education: How effective is it? Four semesters of classroom tests with WILSIM-GC. British Journal of Educational Technology 50: 1462-1481.

McNeal KS, Ryker K, Whitmeyer S, Giorgis S, Atkins R, LaDue N, Clark C, Soltis N, Pingel T. 2020. A multi-institutional study of inquiry-based lab activities using the Augmented Reality Sandbox: impacts on undergraduate student learning. Journal of Geography in Higher Education 44: 85-107.

Thornbush MJ. 2014. Chapter 4.3 - Field-Based Learning in Undergraduate Geomorphology Courses. In Developments in Earth Surface Processes, Thornbush MJ, Allen CD, and Fitzpatrick FA (eds). Elsevier; 131-172.

Woods TL, Reed S, Hsi S, Woods JA, Woods MR. 2016. Pilot Study Using the Augmented Reality Sandbox to Teach Topographic Maps and Surficial Processes in Introductory Geology Labs. Journal of Geoscience Education 64: 199-214.

이종원, 허소경. 2018. 야외에서의 데이터 수집활동 참여가 학생들의 이해와 야외답사 경험에 미치는 영향. 한국지리환경교육학회지(구 지리환경교육) 26: 99-120.

이종원. 2020. 지리답사 연구의 동향-학술지 분석을 중심으로-. 한국지리환경교육학회지(구 지리환경교육) 28: 39-56.

4 평가방법

본 강좌는 학습자에게 적극적인 수업 참여를 요구한다. 구체적으로 이론에 대응하는 실습을 수행하고 이를 보고서로 작성 및 제출한다.

- 성적부여 방식 : 절대평가
- 등급제 : A ~ F
- 출석 : 5 %
 - 2번을 초과하여 결석하면 "F" 처리가 됩니다.
- (과제) 발제 : 25 %

- 강의는 수강생의 발제를 중심으로(2주에 1번 정도) 진행되기 때문에 수강생의 적극적인 참여가 필요합니다.
- (과제) 수시 과제 : 15 %
 - 각 이론과 관련된 실습을 수행하고 결과에 대한 보고서를 제출한다. 이 실습 과제들은 사전에 충분한 설명, 조교의 연습 지원 등이 주어진다. 따라서 특별한 컴퓨터 관련 선수 기능이 없어도 교수자의 지도하에 과제 및 활동들을 수행할 수 있게 될 것이다.
- (중간) 기말보고서 주제 발표 : 10 %
- (기말) 기말보고서 발표 : 10 %
- (과제) 기말보고서: 30 %
 - **학기말에 기말보고서를 제출한다. 기말보고서 주제는 수업 내용과 관련이 있어야 하며 실습 내용을 반드시 활용해야 하고, 끝으로 개별 답사를 수행하고 이의 결과가 포함되어야 한다.**
- 태도 : 5 %

6. 정원 외 신청

하천지형학의 수용 인원은 최대 10명입니다. 이 강의는 이론 강의 외에도 실습이 상당한 비중을 차지하기 때문에 지도의 효율성을 위해 부득이 수강 인원을 제한하였습니다. 이 점 너그럽게 이해해주시기 바랍니다.

7. 장애학생에 대한 지원

장애유형	지원 서비스	
	강의 수강 관련	과제 및 평가 관련
시각장애	·교재 제작(디지털교재, 점자교재, 확대교재 등) ·대필도우미 허용	·과제 제출기한 연장 ·과제 제출 및 응답 방식의 조정 ·평가 시간 연장

지체장애	·교재 제작(디지털교재) ·대필도우미 및 수업보조 도우미 허용	·평가 문항 제시 및 응답 방식의 조정 ·별도 고사실 제공
청각장애	·대필 및 문자통역 도우미 활동 허용 ·강의 녹취 허용	
건강장애	·질병 등으로 인한 결석에 대한 출석 인정 ·대필도우미 허용	
학습장애	·대필도우미 허용	
지적장애	·대필도우미 및 수업 멘토 허용	·개별화 과제 제출 및 대체 평가 실시
자폐성장애		

본 강의를 수강하는 장애학생들에게는 이상의 지원 서비스 이외에도 장애학생 개인의 특성과 요구에 따라, 지도교수 및 장애학생지원센터와의 상담을 통하여 적절한 수준의 지원 서비스를 제공합니다. 장애학생에 대한 지원서비스와 관련하여 문의사항이 있는 학생들은 담당교수 혹은 장애학생지원센터(02-880-8787)로 문의바랍니다.