

★ SQF 인정결과 종합

● 남서울대학교

구분		남서울대학교 (4년제 대학교)		
신청학과		가상현실학과		
SQF 인정 대상	ITSQF직무	확장현실SW개발	확장현실그래픽디자인	
	직무수준	5수준	5수준	
	활용 능력단위	9개	7개	
	공통역량	8개		
교육 과정	신청	31개과목		
	선정	27개과목		
	공통역량	7개		
SQF 인정	산 정 값	직무역량	39.43	55.06
		공통역량	35.00	35.00
		합계	74.43(인정)	90.06(인정)
시사점		[확장현실SW개발] 1. 교과목 구성 관점 가. 공통 역량 - 확장현실 SW개발 직무 L5수준의 공통역량으로 정의된 8개 과목중 7개 과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨 나. 직무 역량 - 취업률 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음 - 확장 현실 SW개발 직무에 대해 세분화, 심화 과정으로 교과목이 고르게 구성되어있으며, 인공지능을 포함한 제반 관련 신기술을 소개하는 과목들이 포함됨. 2. 실무 역량 부합 관점 가. 인정 심사 대상직무인 확장 현실 SW개발 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 9개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨		

	나. 실무에서는 실시간 렌더링과 대용량 데이터 처리가 요구되므로, 콘텐츠 최적화와 빌드·배포 과정까지 실무적으로 경험할 수 있도록 해야함. 3. 교과정 개선을 위한 제언 가. 학교 설립취지에 부응하여 다양한 직무의 실무 역량 중심으로 교과목이 편성됨 나. 다루어야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함. [확장현실그래픽디자인] 1. 교과목 구성 관점 가. 공통 역량 - 확장현실 그래픽 디자인 직무 L5수준의 공통역량으로 정의된 8개 과목 모든 과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨 나. 직무 역량 - 취업을 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음 - 메타버스, 생성형 AI, 인터랙티브 미디어 등 XR 산업의 최신 트렌드와 실제 적용 사례를 분석하고 실습하는 과목들이 포함되어 있음. 2. 실무 역량 부합 관점 가. 인정 심사 대상직무인 확장 현실 그래픽 디자인 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 7개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨 나. 확장 현실에서 특히 중요한 영상스토리텔링, 아이디어 시각화, 크리에이티브 콘텐츠 기획 등 창의적 사고와 표현법이 포함되어있음. 3. 교과정 개선을 위한 제언 가. 학교 설립취지에 부응하여 다양한 직무의 실무 역량 중심으로 교과목이 편성됨 나. 다루어야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함.
--	---

● 순천향대학교

구분			순천향대학교 (4년제 대학교)	
신청학과			메타버스게임학과	
SQF 인정 대상	ITSQF직무		확장현실SW개발	확장현실UI/UX개발
	직무수준		5수준	5수준
	활용 능력단위		9개	6개
	공통역량		8개	
교육 과정	신청		25개과목	
	선정		23개과목	
	공통역량		6개	
SQF 인정	산 정 값	직무역량	54.29	48.00
		공통역량	30.00	30.00
		합계	84.29(인정)	78.00(인정)
시사점		[확장현실SW개발] 1. 교과목 구성 관점 가. 공통 역량 - 확장현실SW개발 직무 L5수준의 공통역량으로 정의된 6개 과목(프로그래밍, 자료구조, 네트워크 등의 기초 역량 포함)을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨 나. 직무 역량 - 취업률 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음 - 메타버스와 게임 엔진을 중심으로 한 XR SW개발 교과목이 체계적으로 구성됨 - 프로그래밍 기초부터 고급 XR 개발까지 단계적 학습 구조로 설계됨 - Unity/Unreal 엔진, AR/VR 프로그래밍 등 실무 중심의 최신 기술 교육에 중점 - 인공지능을 포함한 확장현실과 연관된 등 제반 신기술 관련 교과목이 모두 포함되어 구성됨		

	2. 실무 역량 부합 관점 가. 인정 심사 대상직무인 확장현실SW개발 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 9개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨. 특히 메타버스&게임엔진, AR/VR프로그래밍, 게임서버구조, 메타버스게임개발실습 교과목들이 최상급 연관도를 보여 실무 핵심 역량 배양에 적합함 나. 인공지능으로 인한 개발 공정의 변화에 대응하기 위한 과목이 개설되어 있으며, 오픈소스같은 다양한 개발생태계에 대한 고려도 되어있음 3. 교육과정 개선을 위한 제언 가. 학과 설립취지에 부응하여 다양한 직무의 실무 역량 중심으로 교과목이 편성됨. 메타버스게임학과 특성에 부응하여 소프트웨어 개발 중심의 XR 교과목이 체계적으로 편성됨 나. 다루어야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함. 기초 프로그래밍 교과목과 XR 전문 교과목 간의 연계성을 강화하고, 최신 XR 기술 동향을 반영한 교과목 지속적 업데이트가 필요함 [확장현실UIUX개발] 1. 교과목 구성 관점 가. 공통 역량 - 확장현실 UI/UX개발 직무 L5수준의 공통역량으로 정의된 8개 과목중 6개 과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨 - HCI, 심리학, 디자인 등의 기초 역량을 포괄하는 교과목으로 구성되어 있음 나. 직무 역량 - 취업을 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음 - 전통적인 웹/모바일 UI/UX와는 완전히 다른 접근이 필요하므로, XR의 공간적 인터페이스와 상호작용 방식을 체계적으로 소개해야 함 - 사용자 경험과 인터페이스 설계에 중점을 둔 교과목 구성으로 인간컴퓨터상호작용을 중심으로 한 UI/UX 이론과 실습이 조화롭게 편성됨 - 사용자 심리학과 행동 분석 등 UI/UX 설계의 이론적 기반을 제공하는 교과목 포함 2. 실무 역량 부합 관점 가. 표준 능력단위 기반 구성 - 인정 심사 대상직무인 확장현실SW개발 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 9개를 인정 심사 대상직무인 확장현실 UI/UX개발 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 6개를 기준으로, 모든
--	--

	능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨 - XR 환경에서의 사용자 인터페이스 및 사용자 경험 설계 능력 습득을 위한 교과목으로 구성됨 나. 교과목 연관도 분석 - 메타버스&게임엔진과 메타버스게임개발실습이 최상급 연관도를 보이며, 인간컴퓨터상호작용과 AR/VR프로그래밍이 상급 연관도를 나타냄 다. 융합적 접근 - XR은 기술, 디자인, 심리, 인문 등 다양한 분야의 융합이 필수이므로, 팀 프로젝트, 협업, 문제해결 중심 학습을 고려하고 있음 3. 교육과정 개선을 위한 제언 가. 기본 방향 - 학과 설립취지에 부응하여 다양한 직무의 실무 역량 중심으로 교과목이 편성됨 - 메타버스게임학과의 기술적 강점을 바탕으로 UI/UX 설계 역량을 배양하는 교과목이 편성됨 나. 지속적 개선 필요성 - 다루어야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함 다. 구체적 개선 방안 - UI/UX 설계 전문성 강화를 위해 프로토타이핑, 사용성 평가, 디자인 툴 활용 등의 실무 중심 교과목 추가 검토 필요 - 포트폴리오 제작을 위한 종합 프로젝트 교과목 강화가 필요함
--	---

● 백석대학교

구분			백석대학교 (4년제 대학교)	
신청학과			AR/VR학과	
SQF 인정 대상	ITSQF직무		확장현실SW개발	확장현실UI/UX개발
	직무수준		5수준	5수준
	활용 능력단위		9개	6개
	공통역량		8개	
교육 과정	신청		26개과목	
	선정		22개과목	
	공통역량		8개	
SQF 인정	산 정 값	직무역량	46.29	56.31
		공통역량	40.00	40.00
		합계	86.29(인정)	96.31(인정)
시사점		[확장현실SW개발] 1. 교과목 구성 관점 가. 공통 역량 - 확장현실 SW개발 직무 L5수준의 공통역량으로 정의된 8개 과목 모든 과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨. 나. 직무 역량 - 취업률 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음. - 확장 현실 SW개발 직무에 대해 세분화, 심화 과정으로 교과목이 고르게 구성되어 있으며, 인공지능을 포함한 제반 관련 신기술을 소개하는 과목들이 포함됨. - C/C++, C#, Python, Java 등 다양한 언어와 Unity, Unreal Engine 실무 도구 교육 포함 - 네트워크, 서버, 데이터 관리 등 확장현실 SW개발 필수 기술 영역 반영		

	2. 실무 역량 부합 관점 가. 인정 심사 대상직무인 확장 현실 SW개발 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 9개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨. 나. 실무에서는 요구되는 콘텐츠 최적화와 빌드·배포 과정이 실습과목에 고려되어있음. 3. 교과정 개선을 위한 제언 가. 체계적 단계별 프로그래밍 교육과정 및 실무 개발 도구 실습 중심 교육으로 교과목이 편성됨. 나. 다루어야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함. 다. 높아지는 제작수준과 작업량에 대해 인공지능 기술을 활용하는 개발 프로세스가 확산되고 있으므로, 이미지/영상 등의 생성 뿐아니라, 워크플로우 자체를 바꾸는 기술/도구들의 활용이 강화되어야 함. 라. 산업체 연계 실무 프로젝트 및 인턴십 프로그램 확대 희망 [확장현실UIUX개발] 1. 교과목 구성 관점 가. 공통 역량 - 확장현실 UI/UX개발 직무 L5수준의 공통역량으로 정의된 8개 과목 모든 과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨. 나. 직무 역량 - 취업률 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음. - 전통적인 웹/모바일 UI/UX와는 다른 확장현실 세계의 공간적 인터페이스와 상호작용 방식을 체계적으로 소개하고, 하드웨어 디바이스를 다루는 가이드도 고려한 교과목으로 구성되어 있음. - 디자인 도구 활용부터 프로그래밍 구현까지 기술적·창의적 역량 포괄 2. 실무 역량 부합 관점 가. 인정 심사 대상직무인 확장 현실 UI/UX 개발 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 6개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한
--	---

	교과목으로 구성됨 나. 확장 현실에서 더욱 중요한 입체적인 경험 설계와 검증을 고려한 교과목으로 구성됨. 다. 프로젝트 실습에서의 프로토타이핑 능력, 협업, 문제해결 중심 학습을 고려하고 있음. 3. 교과정 개선을 위한 제언 가. 대부분의 UI/UX 관련 능력단위에서 상급 수준 달성으로 실무 위주의 교과목이 편성됨 나. 다루어야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함. 다. 높아지는 제작수준과 작업량에 대해 인공지능 기술을 활용하는 개발 프로세스가 확산되고 있으므로, 단순 리소스의 생성 뿐아니라, 워크플로우 자체를 바꾸는 기술/도구들의 활용이 강화되어야 함. 라. 산업체 디자인 전문가 협력 실무 프로젝트 확대와 국제적 UI/UX 디자인 트렌드 및 표준 교육과정 개발이 강화되면 좋겠음
--	--

● 경북대학교

구분		경북대학교 (전문대학교)		
신청학과		영상미디어콘텐츠학과		
SQF 인정 대상	ITSQF직무	확장현실SW개발	확장현실그래픽디자인	
	직무수준	4수준	4수준	
	활용 능력단위	6개	5개	
	공통역량	5개		
교육 과정	신청	31개과목		
	선정	26개과목		
	공통역량	3개		
SQF 인정	산 정 값	직무역량	29.45	48.46
		공통역량	24.00	24.00
		합계	53.45(불인정)	72..46(인정)
시사점	[확장현실SW개발] 1. 교과목 구성 관점 가. 공통 역량 - 확장현실 SW개발 직무 L4수준의 공통역량으로 정의된 5개 과목중 3과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨 나. 직무 역량 - 취업률 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음 - 다만, 확장 현실 분야 전반에 고르게 교과목이 분포되어 있음에도 불구하고, 확장현실 SW개발 직무에 대한 교과목이 기획, 그래픽디자인, UI/UX에 비해 상대적으로 부족함. - '3D모델링 기초', '3D애니메이션', '시네마4D' 등 3D 그래픽 제작을 위한 핵심 교과목과 'AR/VR콘텐츠디자인', 'XR 캐릭터 콘텐츠 제작' 등 응용 교과목이 조화롭게 편성되어, 그래픽 디자인 직무 역량을 함양하기에 적합한 구조임			

	2. 실무 역량 부합 관점 가. 인정 심사 대상직무인 확장 현실 SW개발 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 6개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨 나. 실무에서는 가상 공간에서의 모든 움직임을 되도록 프로시저럴하게 다루려는 흐름과 인공지능 도구들을 개발 과정에 도입하여 생산성을 높이고, 콘텐츠에도 적용하여 풍부한 상호작용을 추구하는 흐름이 있는 경향을 실무적으로 경험할 수 있도록 해야함. 3. 교과정 개선을 위한 제언 가. 현재의 우수한 교육과정을 유지하면서, 실시간 렌더링 최적화, 절차적 콘텐츠 생성(PCG), 최신 셰이더 기술 등 진보된 그래픽스 기술에 대한 특강이나 심화 워크숍을 추가하여 학생들이 기술 변화에 선도적으로 대응할 수 있도록 지원할 것을 권장함 나. 다루어야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함 다. '포트폴리오제작', '캡스톤디자인' 교과목에서 팀 기반의 대규모 프로젝트나 산업체 연계 프로젝트 비중을 높여, 협업 능력과 함께 실무 수준의 결과물을 제작하는 경험을 강화하면 학생들의 취업 경쟁력을 더욱 높일 수 있을 것임 [확장현실UIUX개발] 1. 교과목 구성 관점 가. 공통 역량 - 확장현실 그래픽 디자인 직무 L4수준의 공통역량으로 정의된 5개 과목중 3과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨 나. 직무 역량 - 취업을 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음 - 메타버스, 생성형 AI, 인터랙티브 미디어 등 XR 산업의 최신 트렌드와 실제 적용 사례를 분석하고 실습하는 과목들이 포함되어 있음.
--	---

	2. 실무 역량 부합 관점 가. 인정 심사 대상직무인 확장 현실 그래픽 디자인 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 5개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨 나. 확장 현실에서 특히 중요한 영상스토리텔링, 아이디어 시각화, 크리에이티브 콘텐츠 기획 등 창의적 사고와 표현법이 포함되어있으며, 최근 중요해지고 있는 인공지능 도구를 활용한 콘텐츠 생성과정이 포함되어있 음. 3. 교과정 개선을 위한 제언 가. 현재의 우수한 교육과정을 유지하면서, 실시간 렌더링 최적화, 절차적 콘텐츠 생성(PCG), 최신 셰이더 기술 등 진보된 그래픽스 기술에 대한 특강이나 심화 워크숍을 추가하여 학생들이 기술 변화에 선도적으로 대응할 수 있도록 지원할 것을 권장함 나. 다루어야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함.
--	---

★ SQF 기반 대학교육과정 인정 연계표

■ 자격 ■ 교육 ■ 훈련

(검토시기 : 2025년)

5		확장현실SW개발 5		확장현실그래픽디자인 5		확장현실UI/UX개발 5		
		필수	가상현실 게임 디자인(5) 가상현실 응용프로그래밍(4) 네트워크 프로그래밍(4) 가상훈련콘텐츠 연동 운용(3) 가상훈련콘텐츠 검증(4) 증강현실 콘텐츠 개발(5) 증강현실 콘텐츠 서버 구축(3) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(3)	필수	가상현실 공간제작(3) 가상현실 캐릭터디자인(4) 가상현실 애니메이션 디자인(5) CG 소스 후반 작업(3) 가상훈련콘텐츠 환경 구현(4)	필수	가상현실 UI/UX 디자인(4) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(3) 가상훈련시스템 UI/UX 제작(3) 가상훈련시스템 인터페이스 SW 설계(4) 가상훈련콘텐츠 객체 연동 프로그래밍(5) 증강현실 UI/UX 설계(4)	
		선택	가상현실 콘텐츠 배포(3)	선택		선택		
		자격		자격		자격		
		교육	●남서울대학교 가상현실학과 ●순천향대학교 메타버스게임학과 ●백석대학교 VR/AR학과	교육	●남서울대학교 가상현실학과	교육	●순천향대학교 메타버스게임학과 ●백석대학교 VR/AR학과	
		훈련		훈련		훈련		
4				확장현실그래픽디자인 4				
				필수	가상현실 공간제작(3) 가상현실 캐릭터디자인(4) 썸(공간)디자인 후반작업(4) CG 소스 후반 작업(3) 가상훈련콘텐츠 리소스 제작(2)			
				선택				
				자격				
				교육	●경북대학교 영상미디어콘텐츠학과			
				훈련				
수준	직무	확장현실기획	확장현실SW개발	확장현실그래픽디자인		확장현실UIUX개발		
하위산업								AR/VR/MR/XR
산업								가상융합

★ 직무별 대학 교육과정 인정 결과(요약)

● 확장현실SW개발

수준별직무(수준)	대학명	학과명	교과·과목명	인정여부	인정을 위한 향후 방안
확장현실SW개발(5)	남서울대학교	가상현실학과	▪ XR 프로그래밍 기초1 ▪ XR콘텐츠 디자인 기초 ▪ VR/AR개론 ▪ VR/AR 콘텐츠기획 ▪ XR 프로그래밍 기초2 ▪ XR 콘텐츠 UX/UI 디자인 ▪ 텍스처아트 ▪ 3D Asset Creation ▪ VR/AR 콘텐츠 제작1 ▪ XR 프로그래밍 응용 ▪ VR/AR 모션그래픽 기초 ▪ VR/AR콘텐츠분석 ▪ 인터랙티브 콘텐츠 디자인 ▪ VR/AR엔진기초 ▪ 3D콘텐츠 기초 ▪ 인공지능 프로그래밍 ▪ VR/AR 콘텐츠 제작2 ▪ XR디바이스 실습 ▪ iAR프로그래밍 ▪ 360도 VR동영상 제작 ▪ VR/AR엔진 응용 ▪ 지능가상현실 ▪ XR 스튜디오 ▪ XR 데이터베이스 ▪ 실감미디어 실습 ▪ XR WEB 프로그래밍 ▪ VRAR스토리텔링	인정	대학교육과정 SQF 인정 결과표 송부
확장현실SW개발(5)	순천향대학교	메타버스게임학과	▪ 파이썬프로그래밍 ▪ 메타버스개론 ▪ 컴퓨터게임과기술 ▪ 융복합산업론 ▪ JAVA프로그래밍 ▪ 인공지능 ▪ 오픈소스 SW활용 ▪ 게임콘텐츠와기획 ▪ C프로그래밍 ▪ 자료구조 ▪ 메타버스&게임엔진 ▪ 융복합콘텐츠스토리텔링 ▪ 웹프로그래밍 ▪ 인간컴퓨터상호작용 ▪ 머신러닝 ▪ AR/VR프로그래밍 ▪ 게임서버구조 ▪ 강화학습 ▪ 영상처리 ▪ 융복합콘텐츠심리학 ▪ 컴퓨터비전 ▪ 메타버스행동론 ▪ 메타버스게임개발실습	인정	대학교육과정 SQF 인정 결과표 송부

수준별직무(수준)	대학명	학과명	교과·과목명	인정여부	인정을 위한 향후 방안
확장현실SW개발(5)	백석대학교	VR/AR학과	▪ 첨단기술의 이해 ▪ C언어프로그래밍 ▪ 파이썬프로그래밍 ▪ 자료구조론 ▪ C++프로그래밍 ▪ 알고리즘 및 실습 ▪ C#프로그래밍 ▪ 유니티엔진기초 ▪ 인공지능 ▪ 콘텐츠기획 및 실습 ▪ UI/UX프로그래밍 ▪ 자바프로그래밍 ▪ UI/UX디자인 ▪ 캡스톤디자인 ▪ 데이터베이스이론 및 실습 ▪ 안드로이드프로그래밍 ▪ 언리얼엔진 ▪ 유니티엔진응용 ▪ 클라우드응용시스템 ▪ 빅데이터 ▪ XR프로젝트 ▪ 백엔드프로그래밍	인정	대학교육과정 SQF 인정 결과표 송부
확장현실SW개발(4)	경북대학교	영상미디어 콘텐츠학과	▪ UX디자인 ▪ XR크리에이터 ▪ GUI 디자인 ▪ 웹표준 ▪ 3D모델링 기초 ▪ 촬영과 편집 ▪ 프로그래밍 ▪ 실감콘텐츠 앱 기획 ▪ 모션그래픽 ▪ 인터랙티브미디어 ▪ 3D애니메이션 ▪ 3중파노라마 ▪ 실감콘텐츠앱개발 ▪ XR콘텐츠기획 ▪ AR·VR인터랙션 ▪ AR콘텐츠디자인 ▪ 시네마4D ▪ 포트폴리오기획 ▪ XR 캐릭터 콘텐츠 제작 ▪ Unity엔진 ▪ 메타버스크리에이터 ▪ VR콘텐츠디자인 ▪ XR버추얼스튜디오 ▪ 포트폴리오제작 ▪ 캡스톤디자인 ▪ 현장실습	불인정	대학교육과정 SQF 불인정 결과표 송부

● 확장현실UI/UX개발

수준별직무(수준)	대학명	학과명	교과·과목명	인정여부	인정을 위한 향후 방안
확장현실UI/UX개발(5)	순천향대학교	메타버스게임학과	- 파이썬프로그래밍 - 메타버스개론 - 컴퓨터게임과기술 - 융복합산업론 - JAVA프로그래밍 - 인공지능 - 오픈소스 SW활용 - 게임콘텐츠와기획 - C프로그래밍 - 자료구조 - 메타버스&게임엔진 - 융복합콘텐츠스토리텔링 - 웹프로그래밍 - 인간컴퓨터상호작용 - 머신러닝 - AR/VR프로그래밍 - 게임서버구조 - 강화학습 - 영상처리 - 융복합콘텐츠심리학 - 컴퓨터비전 - 메타버스행동론 - 메타버스게임개발실습	인정	대학교육과정 SQF 인정 결과표 송부
확장현실UI/UX개발(5)	백석대학교	VR/AR학과	- 첨단기술의 이해 - C언어프로그래밍 - 파이썬프로그래밍 - 자료구조론 - C++프로그래밍 - 알고리즘 및 실습 - C#프로그래밍 - 유니티엔진기초 - 인공지능 - 콘텐츠기획 및 실습 - UI/UX프로그래밍 - 자바프로그래밍 - UI/UX디자인 - 캐릭터디자인 - 데이터베이스이론 및 실습 - 안드로이드프로그래밍 - 엔리얼엔진 - 유니티엔진응용 - 클라우드응용시스템 - 빅데이터 - XR프로젝트 - 백엔드프로그래밍	인정	대학교육과정 SQF 인정 결과표 송부

● 확장현실그래픽디자인

수준별직무(수준)	대학명	학과명	교과·과목명	인정여부	인정을 위한 향후 방안
확장현실그래픽디자인(5)	남서울대학교	가상현실학과	- XR 프로그래밍 기초1 - XR콘텐츠 디자인 기초 - VR/AR개론 - VR/AR 콘텐츠기획 - XR 프로그래밍 기초2 - XR 콘텐츠 UX/UI 디자인 - 텍스처아트 3D Asset Creation - VR/AR 콘텐츠 제작1 - XR 프로그래밍 응용 - VR/AR 모션그래픽 기초 - VR/AR콘텐츠분석 - 인터랙티브 콘텐츠 디자인 - VR/AR엔진기초 3D콘텐츠 기초 - 인공지능 프로그래밍 - VR/AR 콘텐츠 제작2 - XR디바이스 실습 - iAR프로그래밍 360도 VR동영상 제작 - VR/AR엔진 응용 - 지능가상현실 - XR 스튜디오 - XR 데이터베이스 - 실감미디어 실습 - XR WEB 프로그래밍 - VRAR스토리텔링	인정	대학교육과정 SQF 인정 결과표 송부
확장현실그래픽디자인(4)	경북대학교	영상미디어 콘텐츠학과	- UX디자인 - XR크리에이터 - GUI 디자인 - 웹표준 3D모델링 기초 - 촬영과 편집 - 프로그래밍 - 실감콘텐츠 앱 기획 - 모션그래픽 - 인터랙티브미디어 3D애니메이션 3중파노라마 - 실감콘텐츠앱개발 - XR콘텐츠기획 - AR·VR인터랙션 - AR콘텐츠디자인 - 시네마4D - 포트폴리오기획 - XR 캐릭터 콘텐츠 제작 - Unity엔진 - 메타버스크리에이터 - VR콘텐츠디자인 - XR버추얼스튜디오 - 포트폴리오제작 - 캐릭터디자인 - 현장실습	인정	대학교육과정 SQF 인정 결과표 송부

II. 환경 분석

1. 노동시장 구조

(1) 산업 정의

- 24년도 직무역량체계(SQF) 개발 시 ‘ ‘가상현실 “ 산업명은 해당 산업 전체를 망라하는 용어로 보기에 어려움이 있으므로 산업현장 통용성 및 법적 근거에 따라 ” 가상융합 “ 산업으로 수정하여 개발함 (*가상융합산업 진흥법(법률 제20352호, 2024.2.27. 제정 2024.8.28. 시행))
- “가상융합”이라는 용어는 본래 “메타버스(Metaverse)” 개념이 국내에서 법제화되고 정책적 지원이 필요해지면서 만들어진 우리말 대체어로 메타버스라는 외래어 대신 국민이 더 쉽게 이해할 수 있도록 문화체육관광부와 국립국어원이 정비한 용어이며, ICT 기술로 구현된 가상공간과 현실공간이 융합된 새로운 공유 공간을 폭넓게 포괄하는 용어 * 법제처 법제조정총괄법제관실(2024), 『가상융합산업 진흥법』 소개 등

근거 : 가상융합산업 진흥법 일부

제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1. “가상융합세계(메타버스)”란 이용자의 오감을 가상공간으로 확장하거나 현실공간과 혼합하여 인간과 디지털 정보 간 상호 작용을 가능하게 하는 기술(이하 “가상융합기술”이라 한다)을 바탕으로 다양한 사회적·경제적·문화적 활동을 할 수 있도록 구성된 가상의 공간이나 가상과 현실이 결합한 공간(이하 “가상융합세계”라 한다)을 말한다.
2. “가상융합산업”이란 가상융합기술 또는 가상융합세계 관련 서비스나 기기·상품 등(이하 “가상융합서비스등”이라 한다)의 개발·제작·출시·판매·제공·임대 등(이하 “개발등”이라 한다)과 관련된 산업을 말한다.
3. “가상융합사업자”란 가상융합산업과 관련된 사업을 영위하는 자를 말한다.
4. “이용자”란 가상융합사업자가 제공하는 가상융합서비스등을 이용하는 자를 말한다.
5. “임시기준”이란 가상융합서비스등의 출시·판매나 이용에 관한 법령의 내용이 명확하지 아니하여 법령의 적용 여부 또는 적용 범위가 불분명한 경우 그에 관한 일관성 있는 법집행을 위하여 임시로 마련한 기준을 말한다.

□ 대상 산업분야 및 정의

Sector	정의
가상융합	가상융합기술 또는 가상융합세계 관련 서비스나 기기·상품 등의 개발·제작·출시·제공·임대 등과 관련된 산업

- 산업분야(Sector)의 정의는 위와 같으며, Sub-Sector는 아래와 같이 정의하여 구분함

Sub-Sector	정의
VR/AR/MR/XR	VR/AR/MR 관련 하드웨어, 소프트웨어, 콘텐츠의 개발, 제작, 유통 및 서비스를 포함하는 산업
디지털트윈	시뮬레이션, 분석, 최적화를 위해 실제 물리적 대상이나 시스템의 가상 모델을 생성, 운영, 관리하는 기술과 서비스를 포함하는 산업

(2) 시장 규모 및 성장

- 메타버스(가상융합)는 기업은 물론 일반 대중에 이르기까지 화제 중 하나였고 가트너 등 시장조사 회사들도 메타버스(가상융합)를 차세대 핵심 신사업으로 지목하기도 하였음

- 일, 여가, 소통 등 우리의 일상생활이 점진적으로 가상세계와 연결·융합되고, XR(eXtended Reality), AI, 디지털 트윈(Digital Twin) 등 메타버스 구현기술들이 고도화되면서 메타버스는 지속적으로 발전하고 다양한 산업으로 적용분야가 확산될 전망

- 시장조사 전문기관인 Statista는 2030년에 메타버스(가상융합) 시장 규모가 약 4,900억 달러에 이를 것으로 전망하고 있으며, 접근 가능한 시장 규모(Addressable market) 기준으로는 2030년 약 1.9조 ~ 4.44조 달러에 이를 것으로 분석

- 국회도서관이 발간한 팩트북 메타버스 편에 따르면 글로벌 회계 컨설팅기업 프라이스워터하우스쿠퍼스(PwC)는 가상현실(VR)·증강현실(AR) 시장 규모가 2030년 1조5천억 달러에 이를 것으로 전망
- 국내 가상융합산업은 가상·증강현실(VR·AR), 인공지능, 디지털트윈, 블록체인 등 다양한 디지털 기술의 발전에 힘입어 소셜·엔터테인먼트 등을 넘어 교육·의료·제조 등 광범위한 부문으로 융합·확산하며 2030년까지 연평균 30% 이상 성장할 것으로 전망 * 과학기술정보통신부(2024), 보도자료 "국내 가상융합산업 활성화를 위한 '가상융합산업 진흥 기본계획' 수립 착수"
- VR·AR 시장 매출액은 2023년 대비 2024년 약 15.2% 증가하여 9,501억 원에 달함. 산업 전망 점수는 100점 만점에 35.31점으로, 업계는 아직 '초기 성장기' 단계에 있다고 평가 *SPRI(2025), 2024 VR·AR 산업 실태조사
- 2025년 한국 AI 기반 디지털트윈 시장 규모는 약 7조 원으로, 2020년(5천억 원) 대비 10배 이상 성장. 연평균 성장률 약 53%로 급성장 중이며, 2030년에는 약 20조 원에 이를 전망 *goover(2025), 한국 AI 기반 디지털트윈 시장 현황 및 성장 전략
- 정부는 국내 가상융합산업 경쟁력 강화를 위해 메타버스 신산업 선도전략 수립, 「가상융합산업 진흥법」 제정·시행, 가상융합산업 진흥 기본계획 수립 착수 등 적극적인 지원체계 마련 중
- 가상융합경제 발전전략(' 20.12), 메타버스 신산업 선도전략(' 22.1) 등 범부처 종합 계획 수립·시행과 함께 VR·AR 선제적 규제혁신 로드맵(' 20.8), 가상융합세계(메타버스) 선제적 규제혁신 방안 발표(' 23.3) 등을 통한 규제개선 노력 지속
- 최근에는 세계 최초로 「가상융합산업 진흥법」을 제정(' 24.2)하여 시행(' 24.8)하고 있으며, 법령 제정에 따른 가상융합산업 진흥 기본계획(2025~2027) 수립 중

(3) 인력 및 고용구조 현황

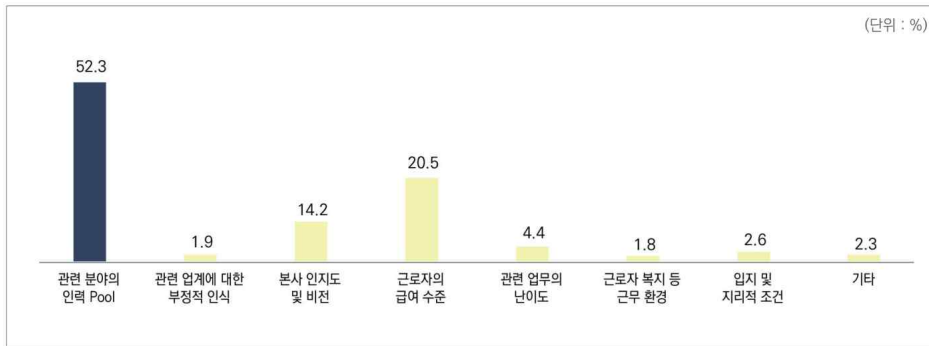
- VR·AR 산업의 인력현황으로 조사된 795개 기업의 VR/AR 관련 사업에 참여하는 종사자 수는 2021년 6,930명에서 2022년 8,068명으로 2023년에는 8,753명으로 꾸준히 증가함
- 현재 국외·국내 메타버스, 가상현실, 디지털트윈 시장 규모는 정확한 통계치가 나와 있지 않아, AR, VR 등 실감콘텐츠에 대한 시장 규모로 현황 확인
- 2025년 국내 가상융합 산업 인력 수요는 AI, XR, 메타버스 등 기술융합 중심으로 경력직 위주 채용이 활발하며, 정부 지원과 산업 연계 교육 프로그램이 맞물려 구인구직 시장이 활발하게 움직이고 있음
- ⇒ 가상융합 분야의 정부 관심 및 시장 확대에 따라 인력 수요는 지속적으로 증가할 것으로 보임

(단위 : 개, 명, %)

구분		2021년	2022년	2023년
기업 수		711	764	795
기업 종사자 수		80,897	90,508	78,062
VR·AR 산업인력	합계	6,930	8,068	8,573
	전체인력 대비 비중	8.6	8.9	11.0

*출처 : 과학기술정보통신부/SPRI(2025), 2024년 가상증강현실(VR·AR) 산업 실태조사

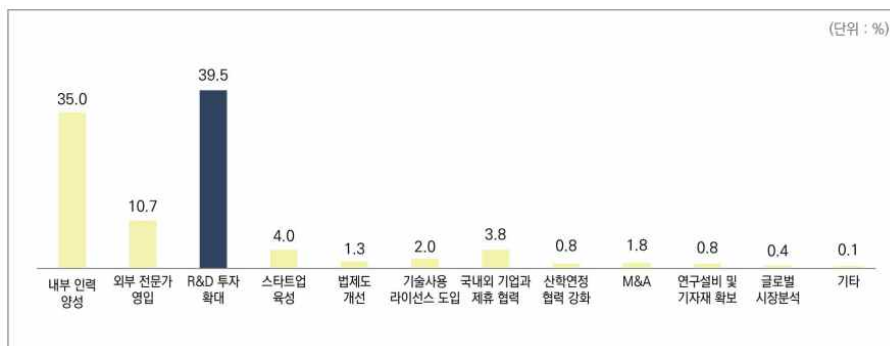
- 산업내 기업별 인력 채용 시 애로사항에 대한 조사 결과 ‘관련 분야의 인력 Pool’ 이 52.3%로 다른 애로사항 대비 큰 비중을 차지함



* 출처 : 과학기술정보통신부/SPRi(2025), 2024년 가상증강현실(VR·AR) 산업 실태 조사

○ 또한 기업별 기술격차 해소방법에 대해 조사한 결과, ‘R&D 투자 확대’가 39.5%로 가장 높으며, 다음으로 ‘내부 인력 양성’이 35.0%로 높게 나타남

⇒ 산업 인력 수요에 따른 공급이 못 미치는 상황이며, 기업에서는 기술격차 해소 방법으로 자체 내부 인력 양성을 주로 실시함에 따라 직무 수준별 역량인정 정보 제공 및 역량 평가 방안 마련 필요



* 출처 : 과학기술정보통신부/SPRi(2025), 2024년 가상증강현실(VR·AR) 산업 실태 조사

□ 관련 직업분류(한국고용직업분류, KECO)

대분류	중분류	소분류	세분류	비고
1.연구 직 및 공학 기술직	13.정보통신 연구개발 직 및 공학기술 직	131.컴퓨터하드웨어·통신공학 기술자	1311.컴퓨터 하드웨어 기술자 및 연구원	
			1312.통신공학 기술자 및 연구원	
		132.컴퓨터시스템 전문가	1320.컴퓨터시스템 전문가	
		133.소프트웨어 개발자	1331.시스템 소프트웨어 개발자	
			1332.응용 소프트웨어 개발자	
			1333.웹 개발자	
			1339.기타 컴퓨터 전문가 및 소프트웨어 전문가	
		134.데이터·네트워크 및 시스템 운영 전문가	1341.데이터 전문가	
			1342.네트워크 시스템 개발자	
			1343.정보시스템 운영자	
			1344.웹 운영자	
			1349.기타 데이터 및 네트워크 전문가	

대분류	중분류	소분류	세분류	비고
4.예술 디자인 ·방송스 포츠직	41.예술· 디자인·방 송직	415.디자이너	4154.시각 디자이너	
			4155.미디어 콘텐츠 디자이너	

* 출처 : 한국고용직업분류 분류표(2018)

- 가상융합산업의 핵심인 가상화는 고용직업분류, 표준직업분류 상 응용 소프트웨어 개발자에 해당하고 있음. 주요 직업은 ‘정보통신 연구개발직 및 공학기술직’, ‘예술디자인·방송직’에 해당하는 직업으로 볼 수 있음
- 가상융합산업 기술이 발전하면서 다양한 분야의 직업에서 해당 기술을 활용한 신규 직업이 생기는 추세임

□ 기타 국내사례

- 가상융합산업이 IT/SW분야와 관련 HW제품이 융합된 산업이니만큼 관련 산업인력 현황도 포괄적으로 이루어지고 있어서 IT/SW분야의 직무를 도출해야 함
- 가상증강현실(VR·AR) 산업 실태조사(소프트웨어정책연구소)에서 분류한 직무와 직무 설명

직무명	설명
경영지원	· VR·AR 사업 관련 비즈니스 운용 전문 인력
전략기획	· VR·AR 사업 관련 비즈니스모델 개발 전문 인력
영업/마케팅	· VR·AR 사업 관련 영업/마케팅 전문 인력
사업관리	· VR·AR 사업 관련 프로젝트 및 콘텐츠, 제품 등의 산출물 관리 전문 인력
기술 및 연구개발	· VR·AR 사업 관련 요소기술 및 관련 솔루션 연구개발 전문 인력
제작	· VR·AR 사업 관련 콘텐츠 및 기기 관련 제작 전문 인력
기타	· VR·AR 사업 관련 위의 인력 분류에 해당하지 않는 전문 인력

* 출처 : 과학기술정보통신부/SPRi(2025), 2024년 가상증강현실(VR·AR) 산업 실태조사

□ 고용구조 현황

직업분류	종사자 수(명)	월 평균 수입(만원)	평균학력(비율)	평균연령(비율)
응용소프트웨어개발자	77,785	340	대졸(62.3%)	30대(47.2%)
시스템소프트웨어개발자	96,092	400	대졸(73%)	30대(44.4%)
통신공학기술자 및 연구원	23,372	480	대졸(87%)	40대(40.3%)
전자공학기술자 및 연구원	116,000	446	대졸(61.1%)	30대(44.6%)
네트워크시스템개발자	23,372	355	대졸(76%)	30대(46.0%)

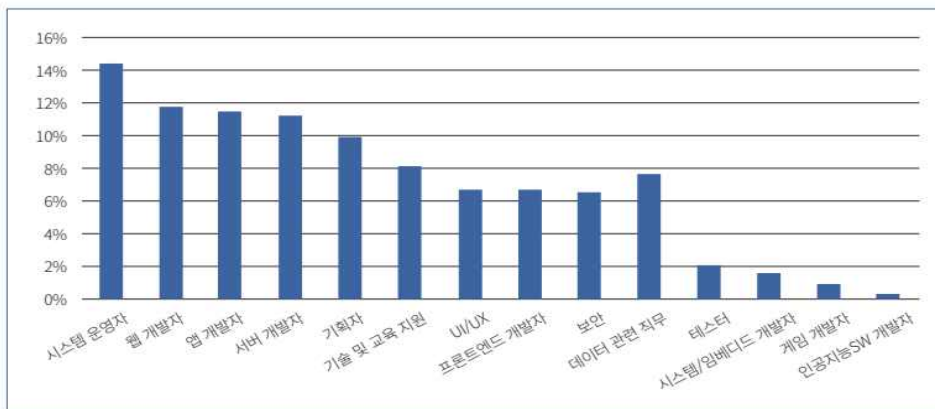
직업분류	종사자 수(명)	월 평균 수입(만원)	평균학력(비율)	평균연령(비율)
컴퓨터시스템 설계 및 분석가	69,718	400	대졸(64.6%)	40대(43.8%)
가상현실전문가	6,930	400	대졸(90%)	30대(44.2%)

* 출처 : 커리어넷 직업백과

○ 현재 가상융합산업에 대한 명확하고 체계적인 고용구조 통계자료는 부족한 상황

- 신산업 특성: 가상융합산업은 비교적 최근에 등장한 신산업 분야로, 기존 통계 분류체계에 명확히 포함되지 않아 독립적인 통계가 미비
- 산업 정의의 모호성: “가상융합”이라는 개념 자체가 다양한 기술(VR, AR, 메타버스, 디지털트윈)을 포괄하는 광범위한 영역이어서 명확한 경계 설정이 어려움
- 분류체계 부재: 현재 한국표준산업분류(KSIC)나 한국표준직업분류(KSCO)에 가상융합 관련 직업이 체계적으로 분류되어 있지 않음

→ 가상융합과 관련 있는 SW융합인력 고용구조로 현황 확인



* 출처 : 과학기술정보통신부/SPRI(2024), 채용공고 데이터 분석을 통한 SW융합인력 수요 현황과 시사점 보고서 “직무별 수요”

○ SW융합인력 통계: 가상융합과 관련이 있지만 직접적인 가상융합 고용통계가 아닌 SW 전반의 융합인력 통계

- 고용 규모: SW융합인력이 '19년 272,841명에서 '22년 331,984명으로 3년간 6.8%

증가하며 지속적인 성장세를 보임

- 산업별 분포: 제조업(41.6%), 도소매업(20.5%), 과학·기술 서비스업(16.1%) 순으로 높은 수요를 보임
 - 직무별 특성: 시스템 운영자, 웹 개발자, 앱 개발자, 서버 개발자 순으로 수요가 높으며, 개발자 직무 전체가 46%를 차지함
 - 경력별 요구사항: 경력 3년 이상이 25.3%로 최고 수요를 보이며, 신입은 12%에 불과해 실무 경험을 중시하는 특징이 뚜렷
 - 지역별 분포: 서울(53.7%), 경기(28.0%)로 수도권 집중 현상이 심각한 상황
- 가상융합 분야는 기술 변화 속도가 빠르고, 신기술 도입에 따른 신규 직종이 지속적으로 등장하고 있으며, 향후 인공지능, 메타버스 등과의 융합이 가속화되면서 고급 인력 수요가 더욱 증가할 전망

□ 구인구직 현황

KECO 소분류	2025년		
	구인인원(명)	구직건수	취업건수
131.컴퓨터하드웨어·통신공학 기술자	262	4,050	1,064
132.컴퓨터시스템 전문가	162	3,759	1,020
133.소프트웨어 개발자	2,117	61,674	17,897
134.데이터네트워크 및 시스템 운영 전문가	4,331	54,389	12,398
415.디자이너	4,350	88,005	20,158

* 출처 : 고용행정통계

- 소프트웨어 개발자(2,117명 구인, 61,674명 구직, 17,897명 취업)
- 가상융합 서비스·콘텐츠 개발을 위한 소프트웨어 인력 수요가 크고, 구직자는 그 이상으로 집중되어 있음. 메타버스, XR, 가상현실 등 가상융합 산업의 성장에

따라 소프트웨어, 콘텐츠, 인터랙티브 서비스 개발 역량의 중요성이 더욱 부각됨

○ 데이터·네트워크 및 시스템 운영 전문가(4,331명 구인, 54,389명 구직, 12,398명 취업)

- 가상융합 산업은 대용량 실시간 데이터 처리와 안정적인 네트워크 인프라가 필수임. 구인·구직 모두 높은 수치를 보이며, 실제로 산업계가 데이터/AI 기반 데이터 엔지니어, XR 실시간 처리 인프라, 클라우드 운영 인력을 지속적으로 요구하고 있음

○ 디자이너(4,350명 구인, 88,005명 구직, 20,158명 취업)

- XR, 메타버스, 디지털트윈 등에서 요구되는 3D·UX·그래픽 등 창의·콘텐츠 디자이너 수요가 크고, 취업자도 많으나 구직 경쟁률은 더 높음. 이는 가상융합 산업의 콘텐츠 다양화와 시각적 경험의 중요성이 산업 전반에 자리잡고 있다는 의미로 보임

□ 인적자원 관련 이슈

○ 숙련결핍 문제

- (실습 기회 부족) 이론 위주의 교육이 많아 실제 현장에서 요구되는 문제해결력, 상황 대처능력 등이 충분히 길러지지 않는 경우가 많음
- (신기술 변화 속도) XR, 메타버스, AI 등 기술 발전이 빠르지만, 이에 맞는 인재 양성 및 재교육 시스템이 아직 충분히 따라가지 못하고 있음
- (현장 맞춤형 인재 부족) 기업 현장에서 즉시 투입 가능한 실무형 인재가 부족하며, 대학 등 교육기관과 산업계 간의 미스매치가 지속적으로 지적됨

○ 경력개발의 장애요인

- (업무 과중 및 시간 부족) 재교육이나 역량개발 프로그램에 참여하지 못하는 주요

원인으로 ‘업무 과중’ 과 ‘시간 부족’ 이 꼽힘

- (교육 정보 부족) 관련 교육 프로그램이나 경력개발 기회에 대한 정보 접근성이 낮음
- (조직 내 지원 미흡) 소속 기관의 교육훈련 지원제도가 미비하거나, 경력개발을 체계적으로 지원하는 인사제도가 부족함
- (신산업의 불확실성) 가상융합 분야는 시장과 직무가 빠르게 변화해 경력경로가 불투명하며, 장기적 경력설계가 어렵다는 점도 장애요인임

○ 숙련 축적 방식

- (과제 중심 실무교육) 메타버스 아카데미 등 정부·민간의 실무 프로젝트 기반 교육과정이 확대되고 있음. 실제 과제 수행, 협업, 멘토링 등을 통해 실질적 현장 역량을 축적
- (현장 실습 및 인턴십) 기업 연계 인턴십, 직무 실습 등 현장 경험 중심의 역량 개발이 강조됨
- (산업-교육 연계 강화) 신기술·신산업 수요에 맞춘 단기 직무능력 인증, 맞춤형 교육과정 등 산학협력 프로그램이 활성화되고 있음.
- (비대면·XR 기반 교육) 시공간 제약을 극복하기 위해 XR(확장현실) 기반의 비대면 실습, 온라인 협업 플랫폼을 활용한 교육이 확산 중

* 소프트웨어정책연구소(SPRI)(2024, 2025), 「채용공고 데이터 분석을 통한 SW융합인력 수요 현황과 시사점」 / 2024년 가상증강현실(VR·AR) 산업 실태조사

2. 산업 관련 교육·훈련·자격 현황

□ 관련 학위

구분	관련 학과	주요 내용	노동시장 효용성(평판)
특성화고	AI전자과	인공지능 기초	상

구분	관련 학과	주요 내용	노동시장 효용성(평판)
		데이터분석, AI·센서 활용 실습 등	AI·데이터 관련 취업률 높음, 현장 수요 많음
	뉴미디어소프트웨어과	앱/웹개발, 빅데이터, VR·IoT 등 실무 중심 IT교육	상 IT·콘텐츠 기업 취업에 강점, 실무능력 인정
	스마트팩토리과	자동화, IoT, 스마트공장 운영 기술	중 제조·스마트공장 분야 진출, 일부 한정적
	가상현실콘텐츠과	VR·AR 콘텐츠 제작, 3D그래픽, 실감미디어	상 콘텐츠·게임·교육 등 다양한 분야 진출
	빅데이터분석과	데이터 수집·분석, AI기반 데이터 활용	상 데이터 기반 산업 수요 증가, 취업경쟁력 높음
	컴퓨터그래픽디자인과	시각디자인, 포토샵, UI/UX 디자인 실습, 일러스트레이터, 디지털이미지편집	중 산업 현장 기본 그래픽 업무 수행에는 적합하나, 고급 XR 그래픽 개발에는 역량 부족
전문대학	반도체설계과	반도체 회로설계, 공정장비, 스마트센서 등	상 반도체·스마트기기 산업 취업률 높음
	실감미디어과	VR·AR, 실감형 미디어, 3D모델링, 콘텐츠 개발	중 콘텐츠·미디어 분야 진출, 일부 한정적
	AI융합과	인공지능, 빅데이터, IoT 프로그래밍,	상 AI·IT기업 취업에

구분	관련 학과	주요 내용	노동시장 효용성(평판)
		소프트웨어 융합 교육	강점, 현장 활용도 높음
	스마트IT과	IoT, 네트워크, 클라우드, 스마트기기 개발	중 IT인프라 분야 진출, 일부 경쟁 심화
	정보보안과	사이버보안, 데이터보호, 네트워크 보안	상 보안·금융·공공기관 등 취업 수요 높음
	XR콘텐츠디자인과	Unity 엔진, Unreal Engine, 3D모델링, UI/UX 디자인 실습, 인터랙티브콘텐츠	상 실무 중심 교육으로 즉시 현장 투입 가능하며, XR 프로젝트 수요가 높은 편
대학교	가상현실융합학과	VR·AR·MR, 메타버스, 실감미디어, 융합기술	상 신산업 핵심인재 양성, 다양한 산업 진출
	데이터사이언스 학과	데이터 분석, AI, 빅데이터, 통계, 머신러닝	상 금융·IT·헬스케어 등 전 산업 취업경쟁력 높음
	소프트웨어학과	소프트웨어 개발, 시스템 설계, AI, IoT	상 IT·소프트웨어 산업 전반에서 수요 매우 높음
	미래융합가상학과	융합기술, 신소재, 블록체인, 클라우드, 지능형 IoT, AI 융합 등 모듈형 융합교육	중 융합분야 확장성 크나, 일부 전공별 수요 상이
	실감콘텐츠학과	3D그래픽, 게임,	중

구분	관련 학과	주요 내용	노동시장 효용성(평판)
		실감미디어, 인터랙티브 콘텐츠	콘텐츠·게임 분야 취업, 경쟁 심화
	가상증강현실학과	가상현실개론, 증강현실개발, 3D시각화, 컴퓨터그래픽스	상 이론·실습 융합 교육 덕분에 R&D 및 기획 분야 진출이 용이하고 수요가 꾸준함
대 학 원	가상·증강현실학과	VR·AR·XR 심화연구, 3D디자인, 디지털콘텐츠, 인공지능 융합	상 고급 연구·개발, 산학협력, 글로벌 진출 강점
	메타버스융합대학원	메타버스, 실감미디어, 융합기술, 인문사회·경영 등 다학제 융합	상 미래 신산업 리더, 창업·연구·기획 등 다양
	스마트융합대학원	스마트시스템, 게임, 의료기기, 도시계획 등 융합연구	중 산업별 특화, 일부 분야 수요 한정
	인공지능대학원	AI 심화이론, 딥러닝, 빅데이터, AI응용	상 AI전문가 수요 급증, 연구·산업계 활용도 높음
	실감미디어대학원	실감형 미디어, 인터랙티브 콘텐츠, 실감기술 심화	중 콘텐츠·미디어 산업 진출, 일부 경쟁 치열
	가상증강현실전공	XR융합기술연구, 실감미디어, 인터랙티브시스템	상 고급 연구개발 및 전략 기획 역할에서

구분	관련 학과	주요 내용	노동시장 효용성(평판)
		휴먼컴퓨터인터랙션	높은 경쟁력 확보, 전문직 수요 강세

○ 특성화고

- AI, 빅데이터, VR 등 신기술 분야에 특화된 교육과정이 운영되고 있으며, 졸업 후 바로 산업현장에 투입 가능한 실무형 인재 양성을 목표로 함

○ 전문대학

- 실감미디어, 반도체, AI융합 등 첨단기술 중심의 실무교육이 강조됨

○ 대학교

- 가상현실융합, 데이터사이언스, 소프트웨어 등 첨단학과가 신설·확대되고, 융합형 인재 양성을 위해 다양한 전공이 개설됨

○ 대학원

- 가상·증강현실, 메타버스, AI 등 고급 융합연구 및 실무 중심의 심화 과정이 운영됨

□ 관련 국가자격 또는 (국가공인)민간자격

구분	관련 자격	주요 내용	노동시장 효용성(평판)
국가전문자격	-	-	-

구분		관련 자격	주요 내용	노동시장 효용성(평판)
국가기술 자격	검정형	멀티미디어콘텐츠 제작전문가	소프트웨어, 데이터, VR·AR 등 관련 기술 역량 검정	상 IT·콘텐츠 등 취업·승진에 활용, 산업계 수요 높음
		정보관리기술사	정보기술 서비스 관리, IT 시스템 운영 및 전략 수립, 고급 기술사 자격증	상 IT 경영·관리 분야 최고 권위, 기업과 공공기관에서 인정 높음
		정보처리기사	소프트웨어 개발, 데이터베이스 관리, 시스템 분석, IT 실무 기본 자격증	상 IT산업 전반 기본 실무능력 검증, 취업 필수 자격증으로 수요 많음
		정보통신기술사	정보통신 시스템 설계·운영, 통신 네트워크 구축 및 관리, 고급 기술사 자격증	상 통신 및 네트워크 분야 최고 전문자격, 관련 산업 및 공공기관 수요 높음
	과정평가형	멀티미디어콘텐츠 제작전문가	소프트웨어, 데이터, VR·AR, 콘텐츠 등 관련 기술 역량 검정	상 IT·콘텐츠·제조업 등 취업·승진에 활용, 산업계 수요 높음
	민간자격		메타버스비즈니스 전문가, 메타버스교육사, VR콘텐츠개발사 등	민간기관 주관, 메타버스·XR·AI 등 신기술 실무 및 기획, 교육 역량 인증
기타(해외자격)		Unity Certified Developer, AWS Certified Solutions	Unity, AWS 등 글로벌 플랫폼·솔루션 기반	상 글로벌 IT·콘텐츠 기업 취업·이직에

구분	관련 자격	주요 내용	노동시장 효용성(평판)
	Architect 등	VR·AR·AI 개발·설계 자격	활용, 해외 진출에 강점

- 가상융합(VR·AR·메타버스·AI 등) 분야는 신산업 특성상 전통적인 국가자격이
나 표준화된 자격제도가 아직 충분히 정립되지 않은 상황
- 일부 IT·소프트웨어, 데이터, 미디어 분야의 기존 국가기술자격(멀티미디어 콘텐
츠제작전문가)이 활용되고 있으나, 가상융합 분야의 독립적·통합적 자격은 매우
제한적
- 최근에는 민간기관, 협회, 글로벌 IT기업(예: Unity, AWS) 등이 자체적으로 신기술
분야 자격을 신설하고 있으나, 국내 산업 전반에서 널리 통용되는 수준은 아님

□ 관련 직업훈련과정

구분	관련 과정	주요 내용	노동시장 효용성(평판)
공공 플랫폼	STEP(스마트 직업훈련 플랫폼)	1600여 개 가상 직업훈련 콘텐츠, 반도체·지게차 등 산업현장 실무 중심, VR/웹/PC 활용, 무료 제공	중 기초 역량 개발에 효과적이나, 단독으로 취업 경쟁력 확보는 한계 있음
정부지원 훈련	K-디지털 트레이닝, 혁신성장 청년인재 집중양성	AI·메타버스·VR/AR 등 첨단기술 실무 교육, 채용연계, 무료/장학 지원, 프로젝트·포트폴리 오 중심	중~상 실무경험과 포트폴리오가 취업에 도움되나, 채용연계 효과는 과정별로 상이
전문대/공공교육	메타버스콘텐츠 하이테크과정, AI융합콘텐츠과정	AR/VR/XR, 3D그래픽 인터랙티브 프로그래밍 현장 프로젝트, 자격증 취득 지원	중 실무능력 향상에 효과적이나, 취업경쟁 심화와 산업 내 수요

구분	관련 과정	주요 내용	노동시장 효용성(평판)
			편차 존재

○ 실무 적합성의 한계

- 대부분의 과정이 기초·중급 수준의 실무 역량을 강화하는 데 초점이 맞춰져 있으나, 고급 개발자나 기획자 등 특화 인재 양성에는 한계가 있음
- 현장 실습, 프로젝트 경험이 포함되어 있어도, 단기간 과정만으로는 산업 현장에서 요구하는 복합적 역량을 충분히 갖추기 어렵다는 지적이 있음

○ 채용 연계 및 취업 효과의 불균형

- 일부 과정은 기업과의 채용 연계가 활성화되어 있으나, 전체 수료생 대비 실제 취업률은 제한적임
- 과정별, 지역별, 산업별로 취업 효과의 편차가 크고, 신기술 분야 특성상 수요가 급변하여 예측이 어렵다는 점도 문제로 지적됨

○ 산업계의 인식 및 활용도

- 직업훈련 이수 자체보다 실무 포트폴리오, 프로젝트 경험, 자격증, 대학 졸업 등 종합적 요소가 더 중시됨
- 일부 기업에서는 직업훈련 이수 경력을 참고하나, 실제 채용에서 결정적 요소로 작용하는 경우는 제한적임

3. 대상 산업분야(직무) 선정

□ 대상 산업분야 선정 배경

○ 디지털 전환과 신산업 성장

- 4차 산업혁명으로 인한 디지털 전환 가속화와 신기술(가상현실, 증강현실, 메타버스, AI 등) 기반 산업의 폭발적 성장
- 기존 산업구조와 달리, 기술 융합 및 신직무 출현이 빈번하여 새로운 직무역량체계의 필요성이 대두됨

○ 산업 현장의 역량 요구 변화

- 산업 현장에서는 학력·경력보다 실질적 직무역량과 신기술 적응력을 중시.
- 기존 자격·능력체계로는 빠르게 변화하는 신기술 직무를 충분히 반영하기 어려움

○ 국가역량체계(KQF)와의 연계

- 국가 차원에서 한국형 국가역량체계(KQF) 구축이 추진되는 가운데, 산업별 특성을 반영한 SQF(직무역량체계) 도입의 필요성이 강조됨
- SQF는 산업별 요구 역량을 구체적으로 정의하고, 이를 기반으로 공정한 역량인정 및 인재 선발·육성을 가능하게 함

○ 산업계-교육계 미스매치 해소

- 가상융합 산업에서 산업계가 요구하는 직무역량과 교육·훈련기관의 교육 내용 간 미스매치가 지속적으로 발생
- 현장 수요를 반영한 직무중심 역량인정 방안 마련 요구가 증가

□ 대상 산업분야(직무)

8									
7									
6									
5									
4									
3									
수준 직무	정보기술 컨설팅	업무분석	정보기술 기획	UI/UX 기획	IT프로젝트 관리	IT프로젝트 사업관리	SW아키텍 처	인프라스트 럭처 아키텍처	데이터 아키텍처
Sub-Sector	IT컨설팅		IT기획		IT프로젝트관리		IT아키텍처		
Sector	소프트웨어(ITSQF)								
8									
7									
6									
5									
4									
3									
수준 직무	UI/UX 디자인	UI/UX 개발	응용SW 개발	시스템 SW개발	임베디드 SW 개발	데이터 베이스관리	NW엔지니 어링	IT시스템 관리	IT시스템 기술지원
Sub-Sector	SW개발					시스템 구축 및 운영			
Sector	소프트웨어(ITSQF)								
8									
7									
6									
5									
4									
3									
수준 직무	SW제품기획	IT기술영업	IT서비스기획	IT품질관리	IT테스트	IT감리	IT감사	IT기술 교육	
Sub-Sector	IT마케팅			IT품질관리				IT기술 교육	
Sector	소프트웨어(ITSQF)								
8									
7									

6									
5									
4									
3									
수준 직무	정보보호 컨설팅	정보보호 관리	보안사고대응	빅데이터 기획	데이터분석	빅데이터 아키텍처	빅데이터 엔지니어링		
Sub-Sector	정보보호			데이터/인공지능					
Sector	소프트웨어(ITSQF)								
8									
7									
6									
5									
4									
3									
수준 직무	빅데이터 개발	인공지능 서비스 기획	인공지능 아키텍처	인공지능 SW개발	인공지능 서비스 관리				
Sub-Sector	데이터/인공지능								
Sector	소프트웨어(ITSQF)								
8									
7	디지털트윈 기획(7)	디지털트윈 아키텍처(7)	디지털트윈 개발(7)	디지털트윈 엔지니어링(7)	디지털트윈 운영(7)	확장현실 기획(7)	확장현실 그래픽디자인 (7)		확장현실 SW개발 (7)
6	디지털트윈 기획(6)	디지털트윈 아키텍처(6)	디지털트윈 개발(6)	디지털트윈 엔지니어링(6)	디지털트윈 운영(6)	확장현실 기획(6)	확장현실 그래픽디자인 (6)	확장현실 UI/UX개발 (6)	확장현실 SW개발 (6)
5	디지털트윈 기획(5)	디지털트윈 아키텍처(5)	디지털트윈 개발(5)	디지털트윈 엔지니어링(5)	디지털트윈 운영(5)	확장현실 기획(5)	확장현실 그래픽디자인 (5)	확장현실 UI/UX개발 (5)	확장현실 SW개발 (5)
4	디지털트윈 기획(4)		디지털트윈 개발(4)				확장현실 그래픽디자인 (4)	확장현실 UI/UX개발 (4)	확장현실 SW개발 (4)
3									
수준 직무	디지털트윈 기획	디지털트윈 아키텍처	디지털트윈 개발	디지털트윈 엔지니어링	디지털트윈 운영	확장현실 기획	확장현실 그래픽 디자인	확장현실 UI/UX개발	확장현실 SW개발
Sub-sector	디지털트윈					VR/AR/MR/XR			
Sector	가상융합								

○ 개발 되어 있는 정보기술사업관리 산업 직무역량체계(47개 직무) 중 가상융합

Sector(9개 직무)에 해당 되는 직무에 대해 연계

- 하지만 디지털트윈 Sub-Sector의 교육자력훈련에 대한 수요는 아직 미비하며 최근 확장현실 분야의 수요가 높아지고 있는 경향으로 확장현실 Sub-Sector 위주 연계 검토

○ 가상융합 산업 직무역량체계도 *능력단위 중 필수능력단위는 빨간색, 선택능력단위는 검정색으로 구분하여 표시

디지털트윈 기획7 디지털트윈 목표 수립 디지털트윈 모델 활용시나리오 기획	디지털트윈 아키텍처7 디지털트윈 시스템 설계 SW아키텍처 요구사항 명세화 SW아키텍처 설계 데이터 아키텍처 설계 인프라스트럭처 목표 아키텍처 설계	디지털트윈 개발7 디지털트윈 응용서비스 구현 디지털트윈 플랫폼 구현		
디지털트윈 기획6 디지털트윈 목표 수립 디지털트윈 요구사항분석 디지털트윈 모델 설계 디지털트윈 모델 활용시나리오 기획 디지털트윈 구현계획 수립 디지털트윈 운영정책 수립 디지털트윈 성과평가 기획	디지털트윈 아키텍처6 디지털트윈 가상모델 상세 설계 디지털트윈 상호작용 설계 디지털트윈 데이터 설계 디지털트윈 시스템 설계 디지털트윈 가상모델 검증 디지털트윈 구현계획 구체화 디지털트윈 품질평가 계획 SW아키텍처 요구기술선정 SW아키텍처 설계 데이터 아키텍처 요구사항 분석 데이터 아키텍처 설계 인프라스트럭처 아키텍처 요구사항 분석 인프라스트럭처 목표 아키텍처 설계 IoT시스템 연동 계획 IoT시스템 연동 설계	디지털트윈 개발6 디지털트윈 응용서비스 구현 디지털트윈 가상세계 구현 디지털트윈 알고리즘 실증 구현 디지털트윈 플랫폼 구현 디지털트윈 품질관리	디지털트윈 엔지니어링6 디지털트윈 품질관리 디지털트윈 엔지니어링 계획 수립(미개발) 디지털트윈 엔지니어링 개선계획 도출(미개발)	디지털트윈 운영6 디지털트윈 운영 계획 수립(미개발) 디지털트윈 운영 사용예시(미개발) 디지털트윈 운영 기반 프로세스 예측(미개발) 디지털트윈 운영 기반 최적화 프로세스 도출(미개발) 디지털트윈 운영 모델 정교화(미개발) 디지털트윈 개선방안 수립(미개발)
디지털트윈 기획5 디지털트윈 환경분석 디지털트윈 요구사항분석	디지털트윈 아키텍처5 디지털트윈 상호작용 설계 디지털트윈 데이터 설계 디지털트윈 가상모델 검증 디지털트윈 구현계획 구체화 디지털트윈 품질평가 계획	디지털트윈 개발5 디지털트윈 응용서비스 구현 디지털트윈 가상세계 구현 디지털트윈 상호작용 구현 디지털트윈 알고리즘 실증 구현 디지털트윈 플랫폼 구현 디지털트윈 테스트 디지털트윈 품질관리 디지털트윈 상호작용 확인 데이터 입출력 구현 통합 구현 인터페이스 구현	디지털트윈 엔지니어링5 디지털트윈 테스트 디지털트윈 품질관리(미개발) 디지털트윈 엔지니어링 계획 수립(미개발) 디지털트윈 물리적 자산 엔지니어링(미개발) 디지털트윈 디지털모델 엔지니어링(미개발) 디지털트윈 데이터 엔지니어링(미개발) 디지털트윈 통신인프라 엔지니어링(미개발) 디지털트윈 엔지니어링 개선계획 도출(미개발)	디지털트윈 운영5 디지털트윈 운영 계획 수립(미개발) 디지털트윈 운영 데이터 분석(미개발) 디지털트윈 운영 사용예시(미개발) 디지털트윈 운영 기반 프로세스 예측(미개발) 디지털트윈 운영 기반 최적화 프로세스 도출(미개발) 디지털트윈 운영 모델 정교화(미개발) 디지털트윈 성과평가(미개발) 디지털트윈 개선방안 수립(미개발)
		디지털트윈 개발4 디지털트윈 가상세계 구현 디지털트윈 상호작용 구현 디지털트윈 알고리즘 실증 구현 디지털트윈 테스트 요구사항 확인 데이터 입출력 구현 통합 구현 인터페이스 구현 개발자 환경 구축 개발 환경 운영 지원	디지털트윈 엔지니어링4 디지털트윈 테스트 디지털트윈 물리적 자산 엔지니어링(미개발) 디지털트윈 디지털모델 엔지니어링(미개발) 디지털트윈 데이터 엔지니어링(미개발) 디지털트윈 통신인프라 엔지니어링(미개발) 디지털트윈 시각화 도구 구성(미개발)	디지털트윈 운영4 디지털트윈 운영 모니터링(미개발) 디지털트윈 교육 체계 운영(미개발) 디지털트윈 성과평가(미개발)
디지털트윈 기획	디지털트윈 아키텍처	디지털트윈 개발	디지털트윈 엔지니어링	디지털트윈 운영
디지털트윈 가상융합				

확장현실 기획7 가상현실시스템 요구사항 분석 가상현실시스템 요소기술 분석 가상현실시스템 통합 설계 검증 증강현실 콘텐츠 기획			확장현실 SW 개발7 가상현실시스템 통합 구축 가상현실 평가 운영시스템 구축 가상현실시스템 SW개발 설계 가상현실시스템 운용 SW 설계 가상현실시스템 통합 설계 검증 가상현실시스템 연동 프로그래밍
확장현실 기획6 가상현실 스토리텔링 가상현실 콘텐츠 기획 가상현실시스템 시장 분석 가상현실시스템 요구사항 분석 가상현실시스템 요소기술 분석 가상현실시스템 통합 설계 검증 가상현실콘텐츠 기획 가상현실콘텐츠 시나리오 제작 증강현실 콘텐츠 기획	확장현실 그래픽 디자인6 가상현실 캐릭터디자인 빈(공간)디자인 후반작업 가상현실 애니메이션 디자인 가상현실콘텐츠 환경 구현 증강현실 제작 리소스 최적화	확장현실 UI/UX 개발6 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템기획 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계 가상현실콘텐츠 객체 연동 프로그래밍 증강현실 UI/UX 설계	확장현실 SW 개발6 가상현실 시스템 설계 가상현실 응용프로그래밍 가상현실시스템 통합 구축 가상현실 평가 운영시스템 구축 가상현실시스템 SW개발 설계 가상현실시스템 운용 SW 설계 가상현실시스템 통합 설계 검증 가상현실시스템 연동 프로그래밍 증강현실 콘텐츠 개발
확장현실 기획5 가상현실 환경분석 가상현실 스토리텔링 가상현실 콘텐츠 기획 가상현실시스템 시장 분석 가상현실콘텐츠 기획 가상현실콘텐츠 시나리오 제작	확장현실 그래픽 디자인5 가상현실 공간제작 가상현실 캐릭터디자인 빈(공간)디자인 후반작업 가상현실 애니메이션 디자인 CG 소스 후반 작업 가상현실콘텐츠 리소스 제작 가상현실콘텐츠 환경 구현 증강현실 제작 리소스 최적화	확장현실 UI/UX 개발5 가상현실 UI/UX 디자인 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템기획 가상현실시스템 UI/UX 제작 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계 가상현실콘텐츠 객체 연동 프로그래밍 증강현실 UI/UX 설계	확장현실 SW 개발5 가상현실 게임 디자인 가상현실 시스템 설계 가상현실 응용프로그래밍 네트워크 프로그래밍 가상현실 콘텐츠 배포 가상현실 네트워크 기술 개발 가상현실시스템 통합 구축 가상현실 평가 운영시스템 구축 가상현실시스템 운용 SW 설계 가상현실시스템 통합 설계 검증 가상현실시스템 연동 프로그래밍 가상현실콘텐츠 연동 운용 가상현실콘텐츠 검증 증강현실 콘텐츠 개발 증강현실 콘텐츠 서버 구축 증강현실 콘텐츠 데이터 관리
	확장현실 그래픽 디자인4 가상현실 공간제작 가상현실 캐릭터디자인 빈(공간)디자인 후반작업 CG 소스 후반 작업 가상현실콘텐츠 리소스 제작	확장현실 UI/UX 개발4 가상현실 UI/UX 디자인 가상현실시스템 UI/UX 제작 가상현실콘텐츠 객체 연동 프로그래밍	확장현실 SW 개발4 가상현실 응용프로그래밍 네트워크 프로그래밍 가상현실 콘텐츠 배포 가상현실 네트워크 기술 개발 가상현실시스템 운용 SW 설계 가상현실시스템 연동 운용 가상현실콘텐츠 검증 증강현실 콘텐츠 서버 구축 증강현실 콘텐츠 데이터 관리
확장현실 기획	확장현실 그래픽 디자인	확장현실 UI/UX 개발	확장현실 SW 개발
VR/AR/MR/XR			
가상융합			

Ⅲ. 사업 추진

1) 사업 목표

- IT분야 역량체계(ITSQF)의 활용성 확대를 위한 준비
 - 산업 수요에 맞추어 구축된 ITSQF 가 다양한 분야에서 활용되기 위해서는 직무역량체계의 수준별 직무를 판단할 수 있는 여러 역량요소(학위, 자격, 직업훈련, 현장경력 등)의 연계 결과 정보 축적 필요
 - IT 산업분야에서는 2019년부터 SW기술자 평균임금 조사가 ITSQF 직무별로 이루어지고 있지만, 기업에서 활용이 극대화되기 위해서는 직무 수준별 필요 역량을 갖추고 있음을 객관적인 근거의 제공 필요
 - 수준별 직무와 학위, 자격, 직업훈련 등을 연계하여 현장성 강화, 노동시장 연계, 평생학습을 활성화 하는 인프라 구축 등 SQF 활용·확산을 위한 기반 마련
- 교육과정 ‘SQF 인정’ 을 통한 현장 확산 기반 마련
 - 교육기관(대학, 전문대학) IT관련 교육과정에 SQF 인정을 공고히 함으로써 IT직무 역량에 대한 사회적 신뢰 및 산업의 객관적 공신력 확보
 - SQF 인정에 대한 체계적인 인정 틀, 추진체제 및 평가체제 등의 신뢰성을 확보하고, 지속적으로 SQF 인정에 대한 관리 및 운영될 수 있는 기반 마련 및 사례 발굴 필요
 - 장기적으로 희망 직무의 필요 역량을 갖추기 위한 대학, 전문대학의 교육과정 로드맵이 명확히 제시되면서 관련 수요가 증가되고, SQF 인정 교육과정의 양적 확산 촉진

* 교육과정 SQF 인정이란?

- 교육기관 (대학교, 전문대학교, 마이스터고 등) IT 관련 학과 교과목 내용이 IT 산업계 SQF 표준 직무의 필요 능력단위 내용을 충분히 포함하고 있을 경우, 해당 학과 졸업 시, 기업의 입직 수준으로 해당 직무 수행이 가능함을 인정함
- 정보기술 분야의 경우 '19~'20년도에 IT유관학과 교과과정과 ITSQF 직무 매칭의 시범 실시 및 23년~24년도 교육과정 SQF 인정 추진을 진행해본 사례가 있으며, SQF 활용·확산성 및 수요 등에 고려하여 추가 인정 사례 발굴을 통해 공신력을 확보하고자함

- 국가표준직무 역량으로 양성된 인력 배출을 통한 기술 격차 및 인력난 해소
 - SQF 인정된 교육과정은 IT 직무별 역량을 갖춘 맞춤형 인재를 양성하게 함으로써 인력의 질적 및 직무 적응성 제고
 - 직무능력을 보유한 인재는 기업의 인력난 해소를 지원하고, 미래 유망 기술·직무와 관련된 원활한 인력 수급을 통해 국가 경쟁력 확보에 기여

2) 추진 일정

단계	추진(예정) 일정		비고
착수	2025. 3. 28		
인정 기준 개발 회의	2025. 4. 10 ~ 5. 8		
SQF 인정회의	남서울대학교 (가상현실학과)	(1차) 2025. 5. 26	
		(2차) 2025. 6. 17	
		(3차) 2025. 7. 1	
		(4차) 2025. 7. 10	
	순천향대학교 (메타버스게임학과)	(1차) 2025. 5. 26	
		(2차) 2025. 6. 19	
		(3차) 2025. 7. 2	
		(4차) 2025. 7. 10	
	백석학교 (AR/VR학과)	(1차) 2025. 8. 14	
		(2차) 2025. 8. 19	
		(3차) 2025. 8. 20	
		(4차) 2025. 8. 25	
	경북대학교 (영상미디어콘텐츠학과)	(1차) 2025. 7. 3	
		(2차) 2025. 7. 22	
		(3차) 2025. 8. 13	
1차 점검 회의	2025. 7. 25		
인정위원회 회의	2025. 8. 29		
2차 점검 회의	2025. 9. 11		
결과물 제출	2025. 9. 23		

3) SQF 기반 대학교육과정 개발진 및 인정위원회 위원

● 명세서 및 맥락화 방안 개발진

수준별 직무	구분	이름	소속	비고
VR/AR/MR/XR	산업현장전문가	김O석	시스트란	기술사
	산업현장전문가	박O현	PwC컨설팅	기술사
	산업현장전문가	이O환	포털웍스	
	산업현장전문가	채O호	(주)나이트앤비숍	
	교육·훈련전문가	박O섭	한국기술교육대학교	
	교육·훈련전문가	송O성	순순스튜디오	
	자격전문가	이O근	KB데이터시스템	기술사
	자격전문가	한O남	XR융합센터	

● 인정위원회 위원

구분	이름	소속	비고
산업현장전문가	권O재	ZENSTEM	
산업현장전문가	송O훈	SKonec	
산업현장전문가	기O석	Tritech	
산업현장전문가	이O욱	MBC C&I	
교육·훈련전문가	김O식	한국공학대	
교육·훈련전문가	권O영	한국기술교육대	위원장
자격전문가	홍O식	한국전자정보통신산업진흥회	
자격전문가	김O진	한국직업능력연구원	
ISC	박O정	정보기술·사업관리 ISC	사무총장

IV. SQF 기반 대학교육과정 인정 결과

1) SQF 직무

● VR/AR/MR/XR 분야 직무

수준별직무	수준	수준별 직무 정의	비고
확장현실 기획	5	확장현실 기획에 관한 관련기기 설치 및 활용·운용 방법, XR 개발 과정과 소프트웨어의 이해, 시나리오 작성 스토리텔링 작성 방법, 제작 요소 제작 과정에 대한 지식과 스토리텔링, 콘텐츠 기획에 필요한 기술을 기반으로 일반적 권한 내에서 확장현실 기획 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리 할 수 있는 일이다	
확장현실 SW개발	5	확장현실 SW 개발에 관한 요구사항 확인, 응용 프로그램, 연동 프로그램, 서버 프로그램, 운용 프로그램, 네트워크 프로그램 구현 등의 통합 구현을 위한 확장현실 프로그래밍 지식과 기술을 기반으로 제한된 권한 내에서 확장현실 SW 개발 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리할 수 있는 일이다	
	4	확장현실 SW 개발에 관한 SW 단위 기능 구현, 연동 운용 테스트, 데이터 관리 등의 기능 구현을 위한 확장현실 관련 기초 지식과 기술을 기반으로 제한된 권한 내에서 정해진 SW 개발을 수행할 수 있는 일이다	
확장현실 그래픽디자인	5	확장현실 그래픽 디자인에 관한 객체제어 스크립트 언어, 다양한 디자인 소프트웨어에 대한 이해와 적절한 툴, 정의된 이펙트와 물리적 현상의 연계 방법, 물리기반 렌더링(PBR)에 대한 지식과 리소스 제작, 후반 작업, 통합적 시각 환경 구현에 필요한 기술을 기반으로 일반적 권한 내에서 확장현실 그래픽 디자인 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리 할 수 있는 일이다	
	4	확장현실 그래픽 디자인에 관한 상용 게임엔진 원리, 2D 및 3D 그래픽 소프트웨어의 기능과 활용에 대한 지식, 물리 세계의 동적요소에 대한 지식과 리소스 제작, 단위 구현에 필요한 기술을 기반으로 제한적 권한 내에서 확장현실 그래픽 디자인 업무를 수행할 수 있는 일이다	

수준별직무	수준	수준별 직무 정의	비고
확장현실 UI/UX개발	5	확장현실 UI/UX 개발에 관한 UI/UX 가이드 제작, UI 디자인 및 사용성 검증 등의 통합 구현을 위한 확장현실 관련 UI/UX 개발 방법론 지식과 구현 및 검증 기술을 기반으로 일반적 권한 내에서 UI/UX 개발 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리할 수 있는 일이다	
	4	확장현실 UI/UX 개발에 관한 시각 디자인 리서치, UI 시안 디자인 개발, UI/UX 구현 및 테스트 등의 기능 구현을 위한 확장현실 관련 UI/UX 디자인 지식과 기술을 기반으로 제한된 권한 내에서 UI/UX 개발 업무를 수행하는 일이다	

2) 명세서 및 맥락화¹⁾ 방안

● 확장현실기획

- 확장현실기획 직무 명세서

수준별직무	확장현실 기획 5수준				
능력단위					
능력단위분류번호	능력단위명칭	필수	선택	기준훈련시간	맥락화 필요성
0802011202_23v2	가상현실 스토리텔링	✓		48	✓
2002040113_22v2	가상현실 콘텐츠 기획	✓		45	✓
1903120301_23v2	가상훈련콘텐츠 기획	✓		46	✓
1903120302_17v1	가상훈련콘텐츠 시나리오 제작	✓		46	✓
0802011201_23v2	가상현실 환경분석		✓	48	✓
1903120101_23v2	가상훈련시스템 시장		✓	30	✓

1) 맥락화 방안에서 제시한 활용 장비 및 도구는 교육훈련 상황에 맞게 맥락화 한 것이며, NCS능력단위의 활용 장비 및 도구는 NCS누리집(www.ncs.go.kr)에서 확인할 수 있음.

분석				
(교육·훈련·자격) 관련 유의사항				
• XR 기획 직무의 핵심 역할(예: 기획서 작성, 사용자 요구 분석, 서비스 콘셉트 도출 등)에 기반한 교육 목표 수립 • 산업체 실무에서 요구하는 수준(예: 기술 이해도, 프로젝트 협업능력)을 반영한 학습 성과 설정 • 학습자의 전공, 경력, XR 관련 사전지식 수준 등을 고려한 수준별 커리큘럼 구성 • 산업계 수요조사 결과 및 최신 XR 플랫폼(HoloLens, Meta Quest 등), 콘텐츠 개발 트렌드 반영 • AI, 디지털트윈, 공간 UX 등 융합기술 동향과의 연계 내용 포함 • XR 기획 실무에 필요한 역량(시장분석, 사용자 시나리오 작성, 스토리보드 제작, 프로토타이핑 등)을 중심으로 구성 • 사례 기반 학습(BL, 유통, 제조, 국방 등 다양한 분야의 XR 적용 사례 분석) • 기획서 작성, 프로젝트 제안서, 콘셉트 시나리오 등을 산출물 중심으로 한 평가 체계 마련 • 팀 프로젝트와 피드백 중심의 실습 구조 도입 • XR 기획 실무를 수행 중인 전문가의 멘토링, 특강, 리뷰 세션 운영 • 산업계 연계 프로젝트 또는 인턴십 기회 연계 • Figma, Adobe XD, Sketch, Unity, Unreal 기반 XR 프로토타입 툴, 시나리오 작성 템플릿 등 현업 도구 실습 • 콘텐츠 흐름 구성 및 사용자 경험 설계를 위한 UX 기획 도구 교육 포함 • 이수 후 포트폴리오 제작 지원, 자격 인증 연계 가능성 검토 • 취업 연계 또는 창업 아이디어 사업화 멘토링 프로그램과 연동				

- 확장현실 기획 직무 맥락화 방안

능력단위	가상현실 스토리텔링	수준	3
능력단위분류번호	0802011202_23v2		
능력단위요소	수행준거		
0802011202_23v2.1 가상현실 아이디어 도출하기	1.1 가상현실의 구현 방식에 따른 공간적 인지형태의 차이점과 디지털 오감에 대해 파악할 수 있다. 1.2 가상현실 아이디어에 기반한 세계관을 파악하고, 오브젝트들이 체계적으로 구성될 수 있는 공간을 설계할 수 있다. 1.3 가상현실 스토리텔링에 적합한 아이디어를 문서로 구체화할 수 있다.		
0802011202_23v2.2 가상현실 스토리텔링 구상하기	2.1 가상현실 아이디어를 기반으로 스토리 체계를 구성할 수 있다. 2.2 스토리텔링을 통하여 사용자에게 전달하고자하는 메시지를 정의할 수 있다. 2.3 스토리텔링을 통하여 사용자에게 줄 수 있는 효과를 정의할 수 있다.		

	있다. 2.4 구성된 스토리텔링이 반영된 내용을 문서의 형태로 구체화할 수 있다.	
0802011202_23v2.3 가상현실 스토리텔링 구체화하기	3.1 순서도의 활용을 통하여 가상현실 스토리텔링 아이디어를 체계화할 수 있다. 3.2 가상현실 스토리텔링 아이디어의 세계관에 따라 다양한 오브젝트와 구성요소들을 구체적으로 표현할 수 있다. 3.3 가상현실 공간 내에 배치될 오브젝트와 구성요소들 간의 상호 연관 관계를 확립하고 스토리텔링 프로세스를 구체적으로 표현할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
◦ 가상현실의 개념 ◦ 가상현실 용어 ◦ 자료 분석 방법 ◦ 자료의 체계적 분류 방법 ◦ 시나리오 작성 방법 ◦ 메시지 표현 방법 ◦ 스토리텔링의 인과 관계 구성 방법 ◦ 사용자 심리학 관련 이론 ◦ 스토리텔링 작성 방법	◦ 오브젝트 구성 설계 능력 ◦ 스토리 체계 구성 능력 ◦ 스토리텔링 아이디어 체계화 능력	◦ 추상적 개념을 파악하려는 적극적 자세 ◦ 개념을 구체적으로 정리하려는 의지
활용 장비 및 도구		
◦ HMD 및 콘트롤러 ◦ 범용 게임 엔진 ◦ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ◦ 기가비트급 네트워크 환경		

능력단위	가상현실 콘텐츠 기획	수준	3
능력단위분류번호	2002040113_22v2		
능력단위요소	수행준거		
2002040113_22v2.1 가상현실 요소 구성하기	1.1 기획안에 따라 가상현실 콘텐츠의 개요를 구성할 수 있다. 1.2 개요에 따라 요구되는 가상현실 요소를 부문별로 세분할 수 있다. 1.3 가상현실 요소의 기술적 한계를 분석하여 실현 가능한 요소를 선택할 수 있다. 1.4 선택된 가상현실 요소와 휴먼 팩터의 관련성을 조사할 수 있다.		
2002040113_22v2.2 가상현실 영상 기획하기	2.1 개요에 따른 스토리라인을 구성하여 대본을 작성할 수 있다. 2.2 대본을 바탕으로 출연자를 선정하여 섭외할 수 있다. 2.3 출연자의 화제성에 따라 콘텐츠 구성요소를 수정할 수 있다		

	2.4 스토리라인과 콘텐츠 구성요소에 따라 스토리보드를 제작할 수 있다.	
2002040113_22v2.3 가상현실 CG 기획하기	3.1 가상현실 콘텐츠 기획안을 바탕으로 가상현실 콘텐츠의 스토리 방향을 설정할 수 있다. 3.2 스토리 내용을 바탕으로 주요 캐릭터와 배경의 특성을 설정할 수 있다 3.3 설정한 내용을 바탕으로 콘텐츠에 필요한 CG 제작 요청서를 작성할 수 있다.	
2002040113_22v2.4 가상현실 음향 기획하기	4.1 가상현실 콘텐츠 기획안을 바탕으로 적합한 사운드를 파악할 수 있다. 4.2 가상현실 콘텐츠를 구성하는 다양한 객체에 적합한 효과음을 설정할 수 있다. 4.3 가상현실 콘텐츠를 구성하는 공간에 적합한 배경음을 설정할 수 있다. 4.4 가상현실 콘텐츠에 적합한 3D 입체사운드를 설정할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 가상현실 요소에 대한 이해 ○ 2D/3D 그래픽 제작에 대한 이해 ○ 양방향 요소에 대한 지식 ○ 영상 구성과 요소에 대한 지식 ○ 제작 요소(비디오, 오디오, 컴퓨터 그래픽)에 대한 제작 과정의 이해 ○ 공간감(space), 실재감(presense) 몰입감(immersion)에 지식 ○ 3D 사운드에 대한 이해 ○ 네트워크에 대한 이해 ○ 방송 영화 제작에 대한 이해 ○ 대본 작성에 대한 이해 ○ 콘텐츠 상품과 문화 산업에 대한 지식 ○ 콘텐츠 화제성과 평가에 대한 이해 ○ 가상현실 콘텐츠에 관한 지식 ○ 역사, 문화, 예술에 대한 소양	○ 콘텐츠 기획안 분석 능력 ○ 시간적, 공간적 배경의 표현 능력 ○ 콘텐츠 기획 개요 작성 능력 ○ 논리적으로 설득하는 능력 ○ 가상현실 요소의 기술적 분석 능력 ○ 분야별 전문가(기관) 분석 능력 ○ 적정 기술 적용 능력 ○ 방송 영화 콘텐츠 제작 능력 ○ 개요를 분석하는 능력 ○ 대본 분석을 통해 씬을 분리하는 능력 ○ 미장센을 구성하는 능력 ○ 스토리보드 작성 능력 ○ 가상 세계에 대한 전략적 사고 능력 ○ 인물, 사건, 배경, 음악의 종합적 구성 능력 ○ 시간, 공간적 배경 요소에 대한 문서적 표현 능력 ○ 사운드 라이브러리 활용 능력	○ 콘텐츠 완성도 향상을 위해 끊임없이 노력하는 자세 ○ 시장에 대한 지속적인 관심을 기울이는 태도 ○ 의도한 내용을 합리적으로 설득하려는 자세 ○ 다양한 의견을 청취하는 태도 ○ 원활한 커뮤니케이션을 위한 태도 ○ 새로운 가상세계 창조를 위한 적극적인 태도 ○ 시각적 표현과 콘텐츠 구성에 적합한 배경을 조화롭게 기획하려는 태도

○ 플랫폼의 그래픽 특성에 대한 지식 ○ 음향에 대한 기초 지식 ○ 사운드 제작 및 과정에 대한 지식	○ 사운드 디자인 소프트웨어 및 애플리케이션 활용 능력	
활용 장비 및 도구		
○ HMD 및 콘트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 이미지 편집 도구 ○ 영상 편집 도구 ○ 사운드 편집 도구		

능력단위	가상훈련콘텐츠 기획	수준	5
능력단위분류번호	1903120301_23v2		
능력단위요소	수행준거		
1903120301_23v2.1 가상훈련 기능 정의하기	1.1 주어진 가상훈련의 목적에 적합한 요구사항 목록을 작성할 수 있다. 1.2 요구사항 목록을 기반으로 가상훈련 기능 단위를 세분화하여 작성할 수 있다. 1.3 세분화된 기능 단위를 고려하여 기능 명세서를 작성할 수 있다.		
1903120301_23v2.2 가상훈련데이터베이스 정의하기	2.1 가상훈련의 요구사항을 고려하여 필요한 데이터베이스를 식별하여 분석할 수 있다. 2.2 분석된 결과를 바탕으로 데이터베이스를 설계할 수 있다. 2.3 설계된 데이터베이스를 바탕으로 아키텍처를 설계할 수 있다.		
1903120301_23v2.3 가상훈련콘텐츠 제작방안 설계하기	3.1 가상훈련 콘텐츠의 기능 정의서를 기반으로 콘텐츠의 종류를 분류할 수 있다. 3.2 세분화된 콘텐츠 종류를 고려하여 콘텐츠 제작 계획을 수립할 수 있다. 3.3 수립된 콘텐츠 제작계획을 기반으로 콘텐츠 제작 절차서를 작성할 수 있다. 3.4 작성된 콘텐츠 제작 절차서를 기반으로 설계서를 작성할 수 있다.		
1903120301_23v2.4 가상훈련콘텐츠 기획서 작성하기	4.1 가상훈련 요구사항 목록을 기반으로 가상훈련 콘텐츠의 대상과 범위를 분류할 수 있다. 4.2 선정된 가상훈련 콘텐츠의 대상과 범위를 고려하여 콘텐츠의 제작 절차를 작성할 수 있다.		

4.3 세분화된 콘텐츠 제작 절차를 고려하여 가상훈련 콘텐츠 기획서를 작성할 수 있다.		
필수지식	필수기술	필수태도
○ 가상현실/증강현실/혼합현실 콘텐츠 설계방법 ○ 가상훈련 내용 영역 ○ 가상훈련 업무에 요구되는 규격·기능 ○ 가상훈련에 활용되는 장비의 기능 ○ 기능 명세서 ○ 데이터베이스 설계방법 ○ 콘텐츠 기획서	○ 가상훈련의 목적에 부합하는 요구사항 분석/세분화 기술 ○ 문서화/개발용 SW를 활용한 요구사항 목록 작성 기술 ○ 문서화/개발용 SW를 활용한 기능정의서 작성 기술 ○ 문서화/개발용 SW를 활용한 데이터 목록 작성 기술 ○ 문서화/개발용 SW를 활용한 데이터베이스 설계 기술 ○ 문서화/개발용 SW를 활용한 데이터들의 연관관계를 작성하는 기술 ○ 가상훈련의 목적에 부합하는 제작 계획 기술 ○ 가상훈련의 목적에 부합하는 절차 도출 기술 ○ 문서화/개발용 SW를 활용한 제작 계획서 작성 기술 ○ 문서화/개발용 SW를 활용한 제작 절차서/설계서를 작성하는 기술 ○ 가상훈련의 목적에 부합하는 콘텐츠의 대상과 범위 선정 기술 ○ 문서화/개발용 SW를 활용한 콘텐츠 제작 계획서 작성 기술 ○ 문서화/개발용 SW를 활용한 콘텐츠 절차서/기획서를 작성하는 기술	○ 표준 및 지침을 준수하려는 자세 ○ 산출물 완성을 위한 적극적 자세 ○ 기능의 확장성을 고려한 설계 노력 ○ 가상훈련 콘텐츠의 품질 및 사용자 우선주의 자세
활용 장비 및 도구		

- HMD 및 컨트롤러
- 범용 게임 엔진
- 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터
- 기가비트급 네트워크 환경

능력단위	가상훈련콘텐츠 시나리오 제작	수준	4
능력단위분류번호	1903120302_17v1		
능력단위요소	수행준거		
1903120302_17v1.1 가상훈련데이터 수집하기	1.1 가상훈련콘텐츠 기획서에 따라 가상훈련데이터 수집을 위한 목록을 작성할 수 있다. 1.2 기획서에 따라 훈련목적별로 필요한 가상훈련데이터를 수집할 수 있다. 1.3 기획서에 따라 훈련절차에 필요한 가상훈련데이터를 수집할 수 있다.		
1903120302_17v1.2 가상훈련데이터 분류하기	2.1 수집한 가상훈련콘텐츠 데이터를 훈련콘텐츠 기획서에 따라 분류할 수 있다. 2.2 기획서에 따라 수집한 가상훈련데이터를 분류하여 훈련목적에 맞는 데이터 목록을 작성할 수 있다. 2.3 기획서에 따라 수집한 가상훈련데이터를 분류하여 훈련절차에 맞는 데이터 목록을 작성할 수 있다.		
1903120302_17v1.3 가상훈련절차 정의하기	3.1 수집하고 분류한 가상훈련데이터를 적용하여 가상훈련절차를 작성할 수 있다. 3.2 기획서에 따른 훈련에 필요한 가상훈련 절차를 작성할 수 있다. 3.3 기획서에 따라 구체적으로 가상훈련콘텐츠 제작항목을 작성할 수 있다.		
1903120302_17v1.4 가상훈련콘텐츠 제작항목 정의하기	4.1 수집, 분류된 자료를 바탕으로 훈련항목 목록을 작성 할 수 있다. 4.2 훈련항목 목록을 바탕으로 가상훈련 제작 항목을 작성할 수 있다. 4.3 작성된 가상훈련 제작항목에 따라 가상훈련 콘텐츠 목록을 작성 할 수 있다. 4.4 가상훈련 콘텐츠 목록에 따라 훈련목적별로 가상훈련콘텐츠 제작 세부 항목을 작성할 수 있다.		
1903120302_17v1.5 스토리보드 작성하기	5.1 훈련 목적에 따라 훈련절차를 작성할 수 있다. 5.2 분류된 훈련 절차에 따라 화면을 작성할 수 있다. 5.3 작성된 훈련화면별로 훈련내용을 제작할 수 있다. 5.4 훈련절차에 따른 화면의 상호작용 방법을 선택하여 작성 할 수 있다. 5.5 훈련절차와 연관된 자료를 참고하여 리소스를 선별하여 작성할		

	수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
- 가상훈련콘텐츠 시나리오 제작 절차 - 가상훈련 목적별 필요 데이터 - 가상훈련데이터 처리 방법 - 가상/증강현실 콘텐츠 - 가상훈련콘텐츠 스토리보드 작성방법	- 가상훈련콘텐츠 기획서 작성 능력 - 가상훈련 목적별 필요 데이터 처리 능력 - 가상훈련콘텐츠 기획서 분석 능력 - 가상훈련데이터 분류 능력 - 가상훈련 시나리오 작성 능력 - 가상훈련콘텐츠 스토리보드 작성능력 - 가상훈련콘텐츠 시뮬시스 작성능력	- 기획의도를 정확하게 파악하려는 적극적 자세 - 가상훈련 목적에 부합하는 데이터를 충실하게 수집하는 자세 - 가상훈련 목적을 충실하게 표현하기 위한 성실한 자세
활용 장비 및 도구		
- HMD 및 콘트롤러 - 범용 게임 엔진 - 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 - 기가비트급 네트워크 환경		

능력단위	가상현실 환경분석	수준	3
능력단위분류번호	0802011201_23v2		
능력단위요소	수행준거		
0802011201_23v2.1 가상현실 조사하기	1.1 3차원 가상공간의 이론과 다양한 콘텐츠의 체험을 통하여 가상현실 원리를 파악하고 설명할 수 있다. 1.2 디지털콘텐츠와 다른 가상현실 콘텐츠의 분석을 통하여 가상현실에 맞는 인지적 사고방식으로 전환하여 표현할 수 있다. 1.3 실제와 가상현실의 오감에 대한 차이점을 파악하고 가상현실 콘텐츠에 적합한 방식으로 오감 체험을 표현할 수 있다. 1.4 표현된 가상현실 콘텐츠를 분석하고 기술을 활용하여 평가할 수 있다.		
0802011201_23v2.2 가상현실 기술 검토하기	2.1 가상현실의 실감미디어 디바이스에 대한 파악을 통하여 기본적인 가상공간 환경을 기획하고 설치할 수 있다. 2.2 다양한 입력장치와 감각센서를 파악하고 상호 연동을 통해 얻어지는 가상현실의 오감을 문서화하고 표현할 수 있다. 2.3 가상현실의 공감각을 체험하기 위해 연동되는 장치를 검토할 수 있다.		

	2.4 새롭게 시도되는 다양한 장치의 체험과 분석을 통하여 새로운 가상환경을 설치하고 표현할 수 있다.	
0802011201_23v2.3 가상현실 사용성 검토하기	3.1 가상현실콘텐츠 사용자의 다양한 심리 상태와 인지 상태를 이해하고 파악할 수 있다. 3.2 가상현실콘텐츠 사용자의 감각 현상 중 부정적 인지부조화의 원인을 파악할 수 있다. 3.3 가상현실콘텐츠 사용자의 다양한 휴먼팩터 중 리셋증후군과 같은 후유증 요소를 파악할 수 있다. 3.4 파악된 후유증 요소에 적합한 대처방법을 파악하고 대비할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
- 콘텐츠 관련 거시환경 및 기존 선행사례 분석 자료 - 가상현실 관련기기 설치 및 운용 방법 - 가상현실 관련자료 분석 방법 - 플랫폼 구조 - 실감미디어 디바이스 활용 방법 - 가상현실 시스템 분석 방법 - 가상현실 소프트웨어의 이해 - 가상현실 사용자 특성 - 가상현실 개발과정 - 가상현실 콘텐츠 방향에 따른 배경	- 국내·외 온라인 매체를 통한 정보검색 기술 - 정보 분류·분석 기술 - 유사한 게임 분석 능력 - 가상환경 분석 능력 - 기획 방향에 맞는 목표와 의도 설정 능력 - 시스템 구성요소 기획 능력 - 유사 가상현실 시스템 분석 기술 - 시스템 요소를 의도와 목표에 맞게 정리하여 시스템을 설계할 수 있는 능력 - 가상현실 사용자 인지상태 분석능력 - 가상현실 분석 능력 - 가상현실 사용자 분석 능력	- 다양한 아이디어에 대해 열려있는 자세 - 사용자의 플레이 경험을 수용하는 자세 - 최신기술과 트렌드를 적극적으로 받아들이는 자세 - 논리적 사고로 시스템 요소를 구성하려는 자세 - 예외 사항 발생 가능성을 이해하고 검토하고자 하는 적극적인 자세 - 구현 가능한 시스템 설계를 하려는 노력
활용 장비 및 도구		
◦HMD 및 컨트롤러 ◦범용 게임 엔진 ◦범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ◦기가비트급 네트워크 환경 ◦각종 확장 현실 콘텐츠		

능력단위	가상훈련시스템 시장 분석	수준	5
능력단위분류번호	1903120101_23v2		

능력단위요소	수행준거	
1903120101_23v2.1 적용분야 선정하기	1.1 가상훈련시스템의 적용분야를 선정하기 위해 관련 분야의 기존 보고서를 활용하여 동향을 분석하여 분석보고서를 작성할 수 있다. 1.2 분석 보고서를 바탕으로 시장을 세분화할 수 있다. 1.3 세분화된 시장리스트를 우선순위로 나열할 수 있다. 1.4 나열된 리스트를 바탕으로 가상훈련시스템 적용분야를 선정할 수 있다.	
1903120101_23v2.2 기본계획 수립하기	2.1 선정된 사업화할 가상훈련시스템을 대상으로 개발 방향을 결정할 수 있다. 2.2 가상훈련시스템의 제조원가를 산정할 수 있다. 2.3 가상훈련시스템의 소요인력을 산출할 수 있다. 2.4 가상훈련시스템의 사업 수행 일정을 수립할 수 있다. 2.5 가상훈련시스템의 기본 개발계획서를 작성할 수 있다.	
1903120101_23v2.3 가치분석하기	3.1 가상훈련시스템의 요구에 맞는 시장 및 가치분석 항목을 선정할 수 있다. 3.2 시장 및 기술 가치분석에 따른 경쟁제품 대비 원가구조-목표원가를 산정할 수 있다. 3.3 가치분석을 통해 기본 개발계획서의 소요인력, 제조원가를 조정할 수 있다.	
1903120101_23v2.4 요구사항 도출하기	4.1 가상훈련시스템의 HW 제작을 위한 기초 요구사항을 도출할 수 있다. 4.2 가상훈련시스템의 SW 제작을 위한 기초 요구사항을 도출할 수 있다. 4.3 가상훈련시스템의 통합을 위한 기초 요구사항을 도출할 수 있다. 4.4 가상훈련시스템의 개발규격서를 작성할 수 있다	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 가상현실(VR:Virtual Reality) ○ 증강현실(AR:Augmented Reality) ○ 가상훈련시스템의 시장 및 기술 동향 ○ 가상훈련시스템 분야에 계획수립을 위한 개발 정보 ○ 가상훈련시스템의 적용환경 정보 ○ 원가요소 ○ 가상현실시스템의 국제 및	○ 가상훈련시스템의 적용분야 선정 능력 ○ 가상훈련시스템 시장/기술 동향 분석보고서 작성 능력 ○ 계획수립에 따른 자료 수집 및 분석 능력 ○ 개발 일정 계획 수립 능력 ○ 개발 예산 편성 능력 ○ 개발 범위별 소요 인력 판단 능력 ○ 기본 개발계획서 작성 능력	○ 경쟁제품별 연계 적용 시장을 명확하게 선별하려는 자세 ○ 적용분야별 시장을 정확하게 선정 분류하려는 자세 ○ 세부적으로 가상훈련시스템의 적용분야를 객관적으로 분석하려는 자세 ○ 가상훈련시스템 분야별 자료를 조사 분석 하려는 자세

국내 기준에 관한 제품규격 및 품질목표정보 - 가상훈련시스템의 기술 및 서비스 가치 분석을 위한 사전 정보 - 가상훈련시스템 목표 및 규격에 대한 분석 정보 - 가치분석을 위한 원가 구조 및 목표원가 - 최종결과물을 위한 소요인력, 예산 산출의 사전 정보 - 가상훈련시스템의 통합 개발규격서 작성방법	- 가상훈련시스템 기술방식기반의 가치분석 검토 능력 - 가상훈련시스템 목표규격 검토 능력 - 최종 가치분석을 위한 목표원가 및 소요예산 분석 능력 - 가치분석을 위한 기술 개발 방향 설정 및 비교 능력 - 가치분석 보고서 작성 능력 - 가상훈련시스템 통합 요구사항 도출 능력 - 개발규격서 작성 기술	- 시장환경 변화 및 기술 상황에 따른 객관적 계획수립을 하려는 자세 - 사업화할 가상훈련시스템 분석자료를 기준으로 계획을 수립 하려는 자세 - 가상훈련시스템의 기술방식 및 목표원가에 따른 가치를 분석하려는 자세 - 가치분석을 위한 기술 개발 방향 이해 및 비교분석 하려는 자세 - 가상훈련시스템의 가치분석 목표에 따른 보고서를 객관적으로 수립하려는 자세 - 소비자의 요구 분석을 객관적으로 파악하려는 자세 - 소비자의 요구와 환경을 객관적으로 통합 분석하려는 자세 - 최종 개발 규격서 작성을 위해 수요자 입장에서 분석 결과를 도출하려는 자세
활용 장비 및 도구		
- HMD 및 콘트롤러 - 범용 게임 엔진 - 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 - 기가비트급 네트워크 환경 - 데이터 분석 및 시각화 도구		

● 확장현실SW개발

- 확장현실SW개발 5수준 직무 명세서

수준별직무	확장현실SW개발 5수준 (교육, 훈련, 자격)				
능력단위					
능력단위분류번호	능력단위명칭	필수	선택	기준훈련시간	맥락화 필요성
0802011210_23v2	가상현실 게임 디자인	✓		48	✓

2002040108_22v2	가상현실 응용프로그래밍	✓		60	✓
2002040109_22v2	네트워크 프로그래밍	✓		45	✓
1903120307_23v2	가상훈련콘텐츠 연동 운용	✓		46	✓
1903120308_17v1	가상훈련콘텐츠 검증	✓		46	✓
2002040307_22v2	증강현실 콘텐츠 개발	✓		45	✓
2002040308_22v2	증강현실 콘텐츠 서버 구축	✓		30	✓
2002040309_22v2	증강현실 콘텐츠 데이터 관리	✓		30	✓
1903120209_23v2	가상훈련 네트워킹 기술 개발	✓		50	입직수준에서 숙련자 능력단위 제외
2002040110_22v2	가상현실 콘텐츠 배포		✓	45	✓

(교육·훈련·자격) 관련 유의사항

1. 교육/훈련 관점 유의사항

- 교육/훈련 과정은 수준별 요구 역량 차이를 반영하여 커리큘럼의 깊이와 범위를 조정해야 함.
- 가상/증강현실 콘텐츠 개발은 응용프로그래밍, 네트워크 프로그래밍, 서버 구축, 데이터 관리, 연동 운용, 검증 등 다양한 능력단위의 유기적인 연동과 통합을 통해 이루어지므로, 각 기능의 개별 학습을 넘어, 전체 시스템 아키텍처 내에서 각 모듈이 어떻게 상호작용하는지에 대한 이해를 높이는 통합 시스템 관점의 교육이 필요.
- 확장현실 SW 개발은 코딩, 시스템 구축, 테스트 및 디버깅 등 실무 중심의 기술을 요구하기 때문에, 이론 교육과 함께 실질적인 실습 시간을 충분히 확보하고, 실제 개발 환경과 유사한 프로젝트 수행을 통해 문제 해결 능력을 배양하도록 실습프로젝트 기반학습으로 설계해야 함.
- 가상현실 저작도구, 프로그래밍 언어, 데이터베이스 프로그램, 네트워크 장비 및 소프트웨어, 테스트 도구 등 다양한 상용/오픈소스 도구 및 기술이 활용되므로, 교육/훈련 과정은 이러한 핵심 도구 및 기술의 활용 능력을 습득할 수 있도록 구성하고, 빠르게 변화하는 최신 기술 동향 학습을 독려해야 함.
- 개발된 SW는 오류 없이 안정적으로 작동하고, 성능이 최적화되어야 하며, 특히 가상훈련이나 AR/VR 환경에서는 사용자의 안전을 고려해야 하기때문에, 교육 과정에 테스트 및 검증 방법론, 오류 분석 및 관리, 성능 최적화 기법 및 안전 기준에 대한 내용을 포함해야 함.
- 확장현실 SW 개발은 다양한 직무 담당자들과의 협업이 필수적이므로, 요구사항 분석, 설계 문서 작성, 검증 결과 공유 등 원활한 의사소통과 협업을 위한 교육이 필요.
- 콘텐츠 배포 및 운용 관련 능력단위는 저작권 및 권리 관리, 개인정보보호법 등에 대한 기초적인 법률 관련 지식을 요구함.

2. 자격 관점 유의사항

- 자격 평가 시 포트폴리오, 문제 해결 시나리오, 사례 연구, 구두 발표 등 다양한 평가 유형을 조합하여 응시자의 지식, 기술, 태도를 종합적으로 평가해야 하며, 특히 SW 개발 역량을 평가하기 위해 실기 평가 비중을 높이는 것이 중요.
- 자격은 목표로 하는 SQF 수준에 따라 평가 기준을 구분해야 함.
- 개별 기능 구현 능력뿐만 아니라, 응용 프로그램과 네트워크 연동, 데이터베이스 연동, 외부 시스템 연동, 시스템 통합 및 연동 검증, 멀티 플랫폼 적용 등 다양한 SW 구성요소와 외부 시스템 간의 통합 및 연동 능력을 평가하는 항목을 포함해야 하므로, 포트폴리오나 실제 프로젝트 결과를 평가가 효과적일 수 있음.
- 개발 결과물의 안정적인 작동, 성능 최적화 상태, 오류 발생 여부 및 처리 능력 등을 평가 항목에 포함하며, 테스트 결과 보고서 작성 능력 및 결함 관리 능력 평가도 중요.
- 기획서 및 요구사항을 정확히 분석하고 이해하는 능력, 그리고 개발 과정에서 발생하는 문제를 식별하고 해결하는 능력을 평가해야 함.
- 기술 문서, 설계/명세, 절차/보고서, 매뉴얼 등 SW 개발 과정에서 필요한 문서를 정확하고 명료하게 작성하는 능력과 타인과의 협업 및 소통 능력도 중요한 평가 요소이므로, 문서 제출 및 구두 발표를 통해 평가 가능.
- 확장현실 기술은 빠르게 발전하며, 새로운 표준이나 프레임워크가 지속적으로 등장하고 있기 때문에, 자격 평가에서는 단순히 특정 시점의 기술 지식을 넘어, 최신 확장현실 기술 트렌드 (예: WebXR, OpenXR, Neural Rendering 등), 주요 개발 도구/엔진 업데이트, 산업 표준 동향에 대한 이해도와 더불어, 새로운 기술을 학습하고 적용할 수 있는 잠재력을 평가하는 방안을 고려해야 함.
- 저작권, 라이선스, 개인정보보호 등 관련 법규에 대한 지식 및 준수 태도도 평가 항목에 포함하여 전문적인 자격을 갖추도록 유도해야 함.

- 확장현실SW개발 5수준 맥락화 방안

능력단위	가상현실 게임 디자인	수준	5
능력단위분류번호	0802011210_23v2		
능력단위요소	수행준거		
0802011210_23v2.1 게임 인터랙션 구현하기	1.1 가상현실게임공간을 이해하고, 내비게이션을 구현할 수 있다. 1.2 가상현실 공간 내에서의 입출력 데이터의 개념과 원리에 따라 입출력 데이터를 이용하여 사용자와 게임간의 인터랙션을 구체화할 수 있다. 1.3 다양한 디바이스에 따른 사용자 동작정보의 인식을 통하여 가상현실 공간 내의 사용자 인터랙션 특성을 파악할 수 있다. 1.4 가상현실 공간 내에서 일어나는 인터랙션에 적합한 게임 프로세스를 연출하여 구현할 수 있다.		
0802011210_23v2.2 게임 사용자	2.1 가상현실게임 사용자가 게임공간 내에서 수행할 수 있는 동작정보와 입력 정보에 따라 인터랙션이 일어날 수 있도록		

모션커맨드 구현하기	사용자 동작정보를 구체화하여 표현할 수 있다. 2.2 사용자 동작정보에 따라 가상공간 내에서 표현될 수 있는 캐릭터의 동작 프로세스를 디바이스별로 구체화할 수 있다. 2.3 사용자의 동작인식에 따라 반응하는 가상현실 공간 내의 오브젝트들의 상호작용을 구체적으로 표현할 수 있다.	
0802011210_23v2.3 리소스 활용하기	3.1 가상현실게임 내에서 활용되는 음원 리소스를 적용할 수 있다. 3.2 가상현실게임 내에서 스토리텔링과 이벤트에 적합한 음원 리소스를 선택하여 적용할 수 있다. 3.3 가상현실게임 내에서 활용되는 인공지능 리소스를 적용할 수 있다. 3.4 외부 인공지능 리소스를 활용하여 주변 환경 조건과 난이도, 캐릭터의 역할, 조건 등을 게임에 적용할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
- 자료의 분석 방법 - 자료의 체계적 분류 방법 - 실내 건축 이론 - 디바이스 특성 - 음원 리소스 활용 방법 - 인공지능 리소스 활용 방법	- 게임 인터랙션 인터페이스 기술 - 지형지물 편집 기술 3D 메쉬 최적화 기술 - 실내 공간 편집 기술 - 대용량 리소스 편집 기술 - 게임구현 기술 - 데이터베이스 활용 기술	- 가상공간을 이해하고 표현하려는 자세 - 디자인의 정확성을 위해 주변 환경에 대한 높은 관찰 의지 - 협력 작업을 위한 적극적인 자세 - 물리적 객체간의 상호작용을 이해하고 표현하려는 자세
활용 장비 및 도구		
- HMD 및 콘트롤러 - 범용 게임 엔진 - 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 - 기가비트급 네트워크 환경 - 이미지 편집 도구 3D모델링 도구 - 인공지능 도구		

능력단위	가상현실 응용프로그래밍	수준	4
능력단위분류번호	2002040108_22v2		
능력단위요소	수행준거		
2002040108_22v2.1 알고리즘 개발하기	1.1 자료 구조의 기본 지식을 활용하여 주어진 상황에 적합한 자료 구조를 설계할 수 있다. 1.2 기획에 따라 해당 플랫폼에서 콘텐츠를 구동하기 위한 자료		

	구조를 구현할 수 있다. 1.3 기획에 따라 해당 플랫폼에서 콘텐츠를 구동하기 위해 설계된 자료 구조에 맞춰 논리조직의 절차를 설계할 수 있다. 1.4 설계된 절차를 프로그래밍 언어로 구현할 수 있다. 1.5 실행 결과를 확인하여 알고리즘을 작성할 수 있다.	
2002040108_22v2.2 콘텐츠 리소스 적용 프로그래밍하기	2.1 콘텐츠 기획에 따라 콘텐츠 리소스를 분석할 수 있다. 2.2 분석된 콘텐츠 리소스를 컴퓨터 그래픽스 혹은 오디오 시퀀스 등으로 구현할 수 있다. 2.3 구현된 콘텐츠 리소스들을 통합하여 UX디자인에 맞게 상호작용성을 프로그래밍으로 구현할 수 있다. 2.4 셰이더(Shader)와 물리기반 렌더링을 사용하여 그래픽의 질을 향상시킬 수 있다	
2002040108_22v2.3 인공지능 구현하기	3.1 인공지능의 현황을 분석할 수 있다. 3.2 딥러닝(deep learning)이 가져올 변화를 분석할 수 있다. 3.3 가상현실 콘텐츠에서 쓰이는 인공지능의 차별성을 분석할 수 있다. 3.4 기획된 콘텐츠에서 인공지능에 필요한 기능들을 설계할 수 있다. 3.5 설계된 인공지능을 프로그램으로 구현할 수 있다. 3.6 인공지능 프로그램을 테스트하여 프로그램 코드를 완성할 수 있다.	
2002040108_22v2.4 가상현실 기능요소 구현하기	4.1 가상현실 콘텐츠 기획과 최종 구현될 플랫폼에 따라 상용 저작도구를 선정할 수 있다. 4.2 선정된 상용 저작도구를 활용하여 제작된 콘텐츠 구성 요소들을 종합할 수 있다. 4.3 종합된 구성 요소들이 기획에 따라 기능할 수 있도록 저작도구로 프로그램을 제작할 수 있다. 4.4 제작된 프로그램이 선정된 플랫폼에서 기획에 맞게 구현될 수 있도록 최적화 할 수 있다.	
2002040108_22v2.5 가상현실 플랫폼 응용프로그래밍하기	5.1 가상현실 콘텐츠 기획에 따라 선정된 가상현실 플랫폼과 그에 필요한 요구사항을 분석할 수 있다. 5.2 분석된 요구사항에 따라 플랫폼 라이브러리를 선정하고 활용할 수 있다. 5.3 개발된 가상현실 프로그램을 선정된 가상현실 플랫폼에 적용할 수 있다. 5.4 선정된 가상현실 플랫폼에서 개발된 가상현실 프로그램이 원활하게 작동하도록 최적화할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 가상현실 관련 하드웨어와 소프트웨어에	○ 요구사항을 명확히 분석할 수 있는 능력	○ 논리적 사고 ○ 안정성을 확보하려는

대한 지식 ○ 소프트웨어 공학에 대한 지식 ○ 가상현실 콘텐츠 제작 전반에 대한 일반적인 지식 ○ 가상현실 콘텐츠 프로그래밍의 특성에 대한 지식 ○ 기획의 요구사항 이해 ○ 일반적인 자료구조 및 알고리즘의 이해 ○ 컴퓨터 그래픽스에 대한 지식 ○ 2D 및 3D 그래픽에 대한 지식 ○ 오디오 시퀀스에 대한 지식 ○ 음향에 대한 지식 ○ 가상현실 콘텐츠 개발환경에 대한 지식 ○ 가상현실 제작을 위한 상용 저작도구에 대한 지식 ○ 컴퓨터 하드웨어와 소프트웨어에 대한 지식	○ 프로그래밍 언어 작성 능력 ○ 컴퓨터 그래픽스 활용 능력 ○ 2D 및 3D 그래픽 리소스 사용 능력 ○ 2D 및 3D 그래픽 애니메이션 사용 능력 ○ 3D 공간 장면 구성 사용 능력 ○ 작성된 코드의 테스트에 따른 오류 제거 능력 ○ 완성된 코드의 사후 관리 능력 ○ 가상현실 제작을 위한 상용 저작도구 활용 능력 ○ 가상현실 제작을 위한 상용 플러그인 사용 능력	노력 ○ 타인의 의견에 대한 적극적 수용 ○ 플랫폼 환경에 최적화하려는 자세 ○ 한정된 리소스에 맞춰서 최적화하려는 자세 ○ 공학적 치밀함 ○ 최종 플랫폼 환경에 최적화하려는 자세
활용 장비 및 도구		
○ HMD 및 컨트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 프로그래밍 도구		

능력단위	네트워크 프로그래밍	수준	4
능력단위분류번호	2002040109_22v2		
능력단위요소	수행준거		
2002040109_22v2.1 백엔드 개발하기	1.1 비즈니스 이해 관계자와 소통하면서 백엔드에 대한 구체적인 요구사항을 파악할 수 있다. 1.2 요구사항을 기술적 내용으로 변환하여 기술 설계를 위한 솔루션을 제시할 수 있다.		

	1.3 웹 브라우저의 요청대로 필요한 데이터를 웹 브라우저에 전송할 수 있도록 웹 서버를 구축할 수 있다. 1.4 웹 서버의 요청시 필요한 프로그램의 처리가 수행되도록 웹 어플리케이션 서버(WAS, Web Application Server)를 구축할 수 있다. 1.5 웹 어플리케이션이 필요로 하는 데이터를 저장할 수 있도록 데이터베이스 서버를 구축할 수 있다. 1.6 구축된 데이터베이스 서버에서 필요에 따라 테이블의 데이터를 저장, 변경, 질의하여 활용할 수 있다.	
2002040109_22v2.2 프런트엔드 개발하기	2.1 기획에 따라 HTML 기술을 활용하여 웹 사이트의 각 웹 페이지가 구성되도록 구현할 수 있다. 2.2 기획에 따라 CSS3 기술을 활용하여 웹 페이지에 다양한 스타일이 적용되도록 구현할 수 있다. 2.3 기획에 따라 TypeScript/JavaScript 기술을 활용하여 사용자와 상호작용성이나 웹 사이트의 기능성이 향상되도록 구현할 수 있다. 2.4 최신 프런트엔드 프레임워크의 동향을 파악하여 웹 사이트 구현에 적용할 수 있다.	
2002040109_22v2.3 클라이언트 서버(C2S, Client to Server) 프로그램 개발하기	3.1 기획에 따라 서버와 실시간 통신하는 응용프로그램에 대해 프로그래밍언어를 활용하여 구현할 수 있다. 3.2 실시간 통신의 안정성을 높이기 위한 네트워크 시스템 알고리즘을 설계할 수 있다. 3.3 실시간 통신에 수반되는 네트워크 트래픽을 최적화하기 위한 네트워크 시스템 알고리즘을 설계할 수 있다. 3.4 실시간 통신의 보안성을 높이기 위한 패킷 암호화, 복호화 시스템을 구현할 수 있다.	
2002040109_22v2.4 피어 투 피어(P2P, Peer to Peer) 프로그램 개발하기	4.1 기획에 따라 클라이언트 간 실시간 통신하는 P2P 응용프로그램을 프로그래밍 언어를 활용하여 구현할 수 있다. 4.2 클라이언트 간 실시간 통신의 안정성을 높이기 위한 통신 시스템 알고리즘 설계를 할 수 있다. 4.3 클라이언트 간 실시간 통신에 수반되는 네트워크 트래픽을 최적화하기 위한 네트워크 시스템 알고리즘을 설계할 수 있다. 4.4 기획에 따라 선택적 정보의 송 수신을 위한 보안 알고리즘을 구현할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 네트워크 프로그래밍 지식 ○ 네트워크 프로토콜 ○ 소프트웨어 설계 ○ 네트워크 구성 환경	○ 요구사항 분석 능력 ○ 기술문서 작성 능력 ○ 웹 서버 구축 능력 ○ 웹 어플리케이션 서버(WAS) 구축 능력	○ 네트워크 환경에 최적화하려는 의지 ○ 한정된 리소스에 맞춰서 최적화하려는 노력 ○ 타인의 의견에 대한

○ 개발명세서 요구사항 ○ 데이터베이스 설계 및 구축 관련 지식 ○ 웹 서버, 웹 어플리케이션 서버 구축 및 운영 관련 지식 ○ 서비스를 위한 네트워크 특성 및 구조	○ 데이터베이스 서버 구축 능력 ○ 네트워크 서버엔진 프로그래밍 언어 활용 능력 ○ 네트워크 서버엔진 플러그인 활용 능력 ○ 네트워크 서버엔진 활용 능력 ○ 알고리즘 구성 및 코딩 능력 ○ 완성된 코드의 사후관리 및 유지보수 능력 ○ 코딩 테스트 디버깅 능력 ○ 프로그래밍 언어 작성 능력	적극적 수용하려는 의지
활용 장비 및 도구		
○ 프로그래밍 도구 ○ 네트워크, 웹 개발 관련 라이브러리 ○ 데이터 베이스 시스템 및 개발 도구		

능력단위	가상훈련콘텐츠 연동 운용	수준	3
능력단위분류번호	1903120307_23v2		
능력단위요소	수행준거		
1903120307_23v2.1 멀티 플랫폼 지원하기	1.1 멀티 플랫폼을 지원하기 위하여 적용 가능한 범위를 결정할 수 있다. 1.2 가상훈련콘텐츠 멀티 플랫폼에 따라 상용 저작도구를 적용할 수 있다. 1.3 가상훈련콘텐츠를 기획에 맞는 최적화된 멀티 플랫폼에 적용할 수 있다.		
1903120307_23v2.2 리소스 변환하기	2.1 멀티 플랫폼별로 최적화된 리소스를 적용할 수 있다. 2.2 멀티 플랫폼별로 리소스와 데이터를 포함한 응용 프로그램을 적용할 수 있다.		
1903120307_23v2.3 가상훈련콘텐츠 운용하기	3.1 가상훈련콘텐츠 적용 절차에 따라 플랫폼에 운용할 수 있다. 3.2 가상훈련콘텐츠 적용 후 정상적으로 작동하는지 확인할 수 있다. 3.3 가상훈련콘텐츠 적용 결과 문제가 발생했을 경우 대처 방안을 작성할 수 있다.		

필수지식	필수기술	필수태도
- 가상훈련 콘텐츠 프로그래밍의 특성 - 가상훈련콘텐츠 개발 환경 - 가상훈련콘텐츠 멀티 플랫폼 - 가상훈련콘텐츠 제작을 위한 상용 저작도구 - 가상훈련콘텐츠 플랫폼 적용 절차 - 가상훈련콘텐츠 플랫폼 정보 - 기획의 요구사항 - 멀티 플랫폼 분석보고서 작성 방법 - 멀티 플랫폼 요구사항 수집 방법	- 가상훈련콘텐츠 적용 결과 문제가 발생했을 경우 대처 기술 - 가상훈련콘텐츠 적용 저작물과 저작권에 대한 신속한 정보 파악 - 권리침해 예방 능력 - 도메인별 플랫폼 활용 기술 - 멀티 플랫폼 지원 단계별 세부내역 및 구축일정 수립 능력 - 완성된 코드의 사후 관리 및 유지 보수 능력 - 운용 결과 확인 기법 - 코딩의 테스트 및 에러 제거 능력 - 플랫폼 적용 구성 기술	- 가상훈련콘텐츠 특성을 고려한 운용 환경을 구성하고자 하는 자세 - 멀티 플랫폼 지원에 사용되는 도구의 사용법을 잘 이해하는 자세 - 안정성을 확보하려는 자세 - 운용 이전에 패키징 결과물의 이상 여부를 검증하는 자세 - 저작권법 준수 자세 - 최종 플랫폼 환경에 최적화하려는 자세 - 품질 수준 제고와 차별화 방안으로 규격과 표준을 적용하려는 자세 - 한정된 리소스에 맞춰서 최적화하려는 자세
활용 장비 및 도구		
- HMD 및 컨트롤러 - 범용 게임 엔진 - 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 - 기가비트급 네트워크 환경 - 프로그래밍 도구		

능력단위	가상훈련콘텐츠 검증	수준	4
능력단위분류번호	1903120308_17v1		
능력단위요소	수행준거		
1903120308_17v1.1 가상훈련콘텐츠 검증 계획 수립하기	1.1 개발된 가상훈련 콘텐츠를 검증하기 위한 테스트 및 평가계획을 작성할 수 있다. 1.2 수립된 테스트 계획에 따라 필요한 자원과 일정계획을 작성할 수 있다. 1.3 발견된 문제점이나 추가적인 요구사항에 따라 수정 및 보완할 수 있는 절차를 작성할 수 있다.		
1903120308_17v1.2 가상훈련콘텐츠 평가방법 정의하기	2.1 가상훈련콘텐츠 시나리오 동작 테스트 수행으로 발견된 오류를 유형별로 작성할 수 있다. 2.2 시나리오 동작 오류에 대해서 원인을 분석하고 개선방안을		

	도출하여 작성할 수 있다.	
1903120308_17v1.3 시나리오 동작 오류 분석 하기	3.1 가상훈련 콘텐츠의 기능 정의를 기반으로 기능 단위별 평가 요소항목을 목록으로 작성할 수 있다. 3.2 작성된 평가 요소 목록을 기반으로 요소별 평가방법 정의를 작성할 수 있다. 3.3 작성된 평가 방법 정의를 기반으로 각 평가 방법에 활용될 수 있는 평가 절차서를 작성할 수 있다.	
1903120308_17v1.4 시나리오 동작 오류 관리 하기	4.1 테스트 수행 결과에서 발견된 오류를 식별하고 조치에 대한 우선순위를 결정할 수 있다. 4.2 오류가 발생한 원인을 분석할 수 있다. 4.3 시나리오 동작 테스트 결과 오류 조치로 변경되는 사항에 대해 형상관리를 작성할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
- 가상현실/증강현실/혼합 현실 지식 - 가상훈련 목적에 부합되는 업무 지식 - 가상훈련 사용자에 대한 지식 - 가상훈련 시나리오 및 상호작용의 설계 방법 - 가상훈련 시스템 테스트 환경구축 - 가상훈련시스템에 연동되는 하드웨어 - 소프트웨어 개발 지식 - 소프트웨어 아키텍처 - 저작도구의 활용 방법 - 테스트 결함 관리 - 테스트 레벨(단위/통합/시스템)별 테스트 접근 방법	- 가상훈련의 목적에 부합하는 평가요소 및 절차 도출 기술 - 소스코드 인스펙션 능력 - 소스코드 품질분석 도구 활용능력 - 스토리보드 작성 기술 - 테스트 도구 활용기법 - 테스트 작성 및 유효성 검증기술 - 평가업무 절차서 및 정의서 작성 기술 - 평가요소 목록 작성 기술 - 프로젝트 결함관리 기술 - 프로젝트 형상관리 기술 - 형상관리 도구 활용 기법	- 가상훈련에 적합한 콘텐츠를 개발하기 위한 전문성 있는 자세 - 가상훈련 사용자의 요구사항을 적극적이고 세밀히 분석하려는 자세 - 가상훈련콘텐츠의 품질 및 사용자 우선주의 자세 - 오류, 결함 발생시 유연하게 수정보완 되도록 하려는 적극적인 자세 - 발생한 오류, 결함 사항을 방지하려는 노력
활용 장비 및 도구		
- HMD 및 콘트롤러 - 범용 게임 엔진 - 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 - 기가비트급 네트워크 환경 - 테스트 도구		

능력단위	증강현실 콘텐츠 개발	수준	5
능력단위분류번호	2002040307_22v2		
능력단위요소	수행준거		
2002040307_22v2.1 증강현실 콘텐츠 설계하기	1.1 개발명세서, 스토리보드, 리소스를 바탕으로 제작할 증강현실 콘텐츠의 요구사항을 기능개발 관점에서 분석할 수 있다. 1.2 콘텐츠 개발방법에 따라 자체구축 또는 클라우드 컴퓨팅의 방향을 결정할 수 있다. 1.3 증강현실 콘텐츠의 기능과 구조를 상세설계할 수 있다. 1.4 증강현실 콘텐츠의 사용자 인터페이스를 상세설계할 수 있다. 1.5 증강현실 개발에 필요한 데이터베이스를 상세설계할 수 있다. 1.6 상세설계한 자료를 바탕으로 증강현실 콘텐츠 설계서를 작성할 수 있다.		
2002040307_22v2.2 증강현실 콘텐츠 제작하기	2.1 콘텐츠설계서를 기반으로 증강현실 콘텐츠 개발을 위한 저작도구를 선택할 수 있다. 2.2 저작도구를 활용하여 그래픽 자원, 콘텐츠 객체, 상용 객체 간의 연동을 수행할 수 있다. 2.3 데이터베이스, 외부시스템 간의 연동 기능을 구현할 수 있다. 2.4 증강현실 콘텐츠 객체를 플랫폼에서 설치와 사용이 가능하도록 제작할 수 있다. 2.5 증강현실 콘텐츠에 객체관련 기능, 인식기능, 정합기능을 통합할 수 있다.		
2002040307_22v2.3 증강현실 콘텐츠 품질검증 하기	3.1 증강현실 콘텐츠 품질검증 계획을 수립할 수 있다. 3.2 증강현실 콘텐츠가 개발명세서의 기능과 구조에 부합하는지 테스트할 수 있다. 3.3 증강현실 콘텐츠 테스트에서 발견된 결함에 대하여 검토하고 결함보고서를 작성할 수 있다. 3.4 증강현실 콘텐츠 테스트 결과보고서를 작성할 수 있다.		
2002040307_22v2.4 증강현실 콘텐츠 인도하기	4.1 증강현실 콘텐츠의 설치 및 인도 계획을 수립할 수 있다. 4.2 증강현실 콘텐츠를 설치하는 플랫폼을 확인할 수 있다. 4.3 증강현실 콘텐츠 개발결과물을 설치 인도하고 이상 여부를 확인할 수 있다. 4.4 증강현실 콘텐츠 설치 인도 결과보고서를 작성할 수 있다.		
필수지식		필수기술	필수태도
○ 데이터베이스 지식 ○ 증강현실 객체관리 지식 ○ 증강현실 구동 하드웨어 지식 ○ 증강현실 리소스 인식		○ 논리/물리 데이터베이스 설계 기술 ○ 데이터베이스 구현 기술 ○ 소프트웨어 기능 설계 기술	○ 소프트웨어의 안정성을 확보하려는 노력/태도 ○ 소프트웨어/콘텐츠의 품질을 높이려는 적극적인 태도

- 정합 지식 ◦ 증강현실 소프트웨어 지식 ◦ 증강현실 저작도구 지식 ◦ 증강현실 클라우드 컴퓨팅 지식 ◦ 증강현실 플랫폼 지식	◦ 외부 시스템 연동 기술 ◦ 응용 프로그램 빌드 기술 ◦ 증강현실 저작도구 활용 기술 ◦ 코딩의 테스트·오류 수정 기술 ◦ 콘텐츠 객체 통합 적용 기술 ◦ 콘텐츠 제작 소프트웨어 사용 기술 ◦ 클라우드 컴퓨팅을 활용한 증강현실 업무 진행 능력 ◦ 증강현실 콘텐츠 설치 및 인도 계획 수립 능력 ◦ 증강현실 콘텐츠 설치 플랫폼 확인 능력 ◦ 증강현실 콘텐츠 개발 결과물 설치 인도 및 작동 여부 확인 능력	◦ 타인과 상호 협의하고 협업하려는 태도 ◦ 새로운 제작 환경과 기술을 이해하고 수용하려는 태도 ◦ 요구사항을 적극적으로 분석하고 설계하려는 의지 ◦ 클라우드 컴퓨팅에서 증강현실 서비스에서 발생할 수 있는 문제를 해결하려는 태도 ◦ 타인과 협업을 위해 필요한 적극적이고 열린 협력 의지/태도 ◦ 고객의 의견을 청취하여 문제를 적극적으로 해결하려는 태도
활용 장비 및 도구		
◦ AR 디바이스 ◦ 범용 게임엔진 ◦ 프로그래밍 도구 ◦ 데이터 베이스 시스템 및 개발 도구 ◦ 테스트 도구		

능력단위	증강현실 콘텐츠 서버 구축	수준	3
능력단위분류번호	2002040308_22v2		
능력단위요소	수행준거		
2002040308_22v2.1 네트워크 기능 구현하기	1.1 개발명세서에 따라 통신 프로토콜과 알고리즘을 선정할 수 있다. 1.2 선정된 프로토콜과 알고리즘을 사용하여 네트워크 기능을 구현할 수 있다. 1.3 개발명세서에 따라 시스템이 구현될 수 있도록 필요조건을 도출할 수 있다.		
2002040308_22v2.2 콘텐츠 서버 기능 구현하 기	2.1 개발명세서에 따라 네트워크 구축에 필요한 서버와 저작도구를 선정할 수 있다. 2.2 선정된 네트워크 서버와 저작도구를 사용하여 증강현실 콘텐츠 서버의 네트워크 환경을 구축할 수 있다.		

	2.3 콘텐츠 서버 데이터의 생성, 읽기, 갱신, 삭제 기능을 구현할 수 있다.	2.4 네트워크 서버와 저작도구를 사용하여 증강현실 콘텐츠 서버를 구축하고 테스트할 수 있다.	2.5 네트워크 구축단계에서 발생한 문제에 대한 해결방안을 수립할 수 있다.
필수지식	필수기술	필수태도	
◦ 증강현실 요소 ◦ 개발명세서 요구사항 ◦ 증강현실 개발 환경 ◦ 네트워크 프로그래밍 지식 ◦ 증강현실 프로그래밍 특성 ◦ 서비스를 위한 네트워크 특성 및 구조 ◦ 네트워크 서버 관련 지식	◦ 요구사항 분석 능력 ◦ 프로그래밍 언어 작성 능력 ◦ 알고리즘 구성 및 코딩 능력 ◦ 코딩 테스트 디버깅 능력 ◦ 네트워크 서버엔진 활용 능력 ◦ 네트워크 서버엔진 프로그래밍 언어 활용 능력 ◦ 네트워크 서버엔진 플러그인 활용 능력 ◦ 완성된 코드의 사후관리 및 유지보수 능력 ◦ 증강현실 콘텐츠 서버 구축 및 테스트 능력 ◦ 네트워크 구축단계 오류와 문제 해결방안 수립 능력	◦ 네트워크 환경에 최적화하려는 의지 ◦ 한정된 리소스에 맞춰서 최적화하려는 노력 ◦ 타인의 의견에 대한 적극적 수용하려는 의지	
활용 장비 및 도구			
◦ AR 디바이스 ◦ 범용 게임 엔진 또는 AR SDK ◦ 프로그래밍 도구 ◦ 네트워크 관련 라이브러리			

능력단위	증강현실 콘텐츠 데이터 관리	수준	3
능력단위분류번호	2002040309_22v2		
능력단위요소	수행준거		
2002040309_22v2.1 증강현실 콘텐츠 데이터베이스	1.1 증강현실 콘텐츠를 데이터를 관리하기 위하여 콘텐츠를 데이터를 분류할 수 있다. 1.2 콘텐츠 서버에서 생성된 데이터를 관리하기 위하여		

구축하기	데이터베이스 구조를 설계할 수 있다. 1.3 데이터베이스 구조 설계에 따라 증강현실 콘텐츠 데이터베이스를 생성할 수 있다. 1.4 데이터베이스를 안전하게 관리하기 위하여 사용자별 접근방식을 설정할 수 있다.	
2002040309_22v2.2 객체 데이터 관리하기	2.1 증강현실 객체를 효율적으로 검색할 수 있도록 검색조건을 설정할 수 있다. 2.2 증강현실 객체 검색단계에서의 문제점을 파악하여 데이터를 재분류할 수 있다. 2.3 불필요한 데이터가 발생될 경우 삭제할 수 있도록 기능을 설정할 수 있다. 2.4 효율적인 데이터 관리를 위하여 데이터에 관한 사용이력을 관리할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 증강현실 콘텐츠 지식 ○ 데이터베이스 지식 ○ 데이터베이스 구조 설계 지식 ○ 데이터베이스 구현 방법 ○ 데이터베이스 관리 지식 ○ 증강현실 데이터 지식 ○ 데이터베이스 스키마(Schema) 변경관리 방법 ○ 데이터베이스 스크립트 변경관리 방법 ○ 데이터베이스 장애처리 방법 ○ 데이터베이스 복원 및 백업 방법	○ 증강현실 콘텐츠 데이터베이스 관리 능력 ○ 데이터베이스 프로그래밍 능력 ○ 데이터베이스 설계 능력 ○ 데이터베이스 정의 능력	○ 증강현실 데이터를 파악하려는 노력 ○ 콘텐츠 관리기술을 지속적으로 탐구하려는 의지 ○ 인터페이스 구동방식 환경을 이해하려는 태도
활용 장비 및 도구		
○ AR 디바이스 ○ 범용 게임엔진 또는 AR SDK ○ 프로그래밍 도구 ○ 데이터베이스 시스템 및 개발 도구		

능력단위	가상현실 콘텐츠 배포	수준	3
능력단위분류번호	2002040110_22v2		
능력단위요소	수행준거		

2002040110_22v2.1 아카이빙 하기	1.1 제작이 완료된 가상현실 콘텐츠를 저장하고 지속적인 이용이 가능하도록 보존할 수 있다. 1.2 콘텐츠의 특성에 따라 최적화된 아카이브 시스템을 검토하고 설계할 수 있다. 1.3 가상현실 콘텐츠 파일을 검색, 수정, 삭제할 수 있다. 1.4 이용자 요구사항에 따라 아카이브 자산 검색, 복구, 이전(Migration)할 수 있다.	
2002040110_22v2.2 저작권 관리하기	2.1 가상현실 콘텐츠 제작물의 저작권을 체계적으로 관리하기 위해 권리관리정보 메타데이터를 생성하고, 관리할 수 있다. 2.2 가상현실 콘텐츠 제작물의 제공, 이용에 따른 저작권 문제를 파악할 수 있다. 2.3 가상현실 콘텐츠 제작물의 적법한 활용을 수행할 수 있다.	
2002040110_22v2.3 가상현실 콘텐츠 배포하기	3.1 가상현실 콘텐츠 활용 디바이스별 특성을 파악할 수 있다. 3.2 가상현실 콘텐츠 배포 절차에 따라 플랫폼에 적용할 수 있다. 3.3 가상현실 콘텐츠 배포 후 정상적으로 작동하는지 확인할 수 있다. 3.4 가상현실 콘텐츠 배포 결과 문제가 발생했을 경우 대처 방안을 수립할 수 있다.	
2002040110_22v2.4 가상현실 콘텐츠 유지보수 하기	4.1 가상현실 콘텐츠와 플랫폼에 대한 기술 동향을 파악할 수 있다. 4.2 가상현실 콘텐츠와 플랫폼에 대한 유지 관리 및 보수 지침서를 작성할 수 있다. 4.3 가상현실 콘텐츠와 플랫폼의 활용 조건을 파악하여 유지보수 인력을 구성할 수 있다. 4.4 가상현실 콘텐츠와 플랫폼의 점검 계획을 수립할 수 있다. 4.5 가상현실 콘텐츠와 플랫폼의 유지보수를 위한 비용을 산출할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
◦ 가상현실 콘텐츠의 장르적 분류 지식 ◦ 서버 운영체제, 카탈로깅(Cataloging), 검색엔진, 코덱변환 기술에 대한 지식 ◦ 연계 시스템 워크플로우에 대한 지식 ◦ 저작권, 판권계약서에 대한 지식 ◦ 저작물, 저작물의 저작자, 저작물의권리자에 대한 지식 ◦ 저작물의 이용 조건에	◦ 프로그램 내용에 대한 메타데이터 생성 능력 ◦ 가상현실 콘텐츠 제작물 권리관리 정보 생성 능력 ◦ 가상현실 콘텐츠 제공 이용에 따른 저작권 문제 분석 능력 ◦ 가상현실 콘텐츠 제작물 활용 방법 습득 능력 ◦ 권리관리 정보 메타데이터 운용 능력 ◦ 저작물 이용 조건 분석 능력 ◦ 가상현실 콘텐츠 및	◦ 논리적, 분석적, 분류적 감각 ◦ 아카이빙 기술동향을 배우려는 열정 ◦ 재사용을 위한 워크플로우와 가상현실 콘텐츠 관리방법 개선 의지 ◦ 장비 이상으로 발생하는 돌발 상황을 유연하게 대처하는 자세 ◦ 저작권법 준수 자세 ◦ 가상현실 콘텐츠 특성을 고려한 환경(배포/운용)을

대한 지식 ○ 가상현실 콘텐츠 플랫폼 정보 ○ 가상현실 콘텐츠 플랫폼 배포 절차 ○ 가상현실 콘텐츠 활용 디바이스에 대한 지식 ○ 가상현실 콘텐츠에 대한 지식 ○ 양방향 콘텐츠 관련된 배경 지식 ○ 가상현실 콘텐츠 및 플랫폼의 기술 동향에 관한 지식 ○ 가상현실 콘텐츠 및 플랫폼 유지보수 절차에 관한 지식	플랫폼 유지보수를 위한 신규 정보 파악 기술 ○ 권리침해 예방 능력 ○ 가상훈련콘텐츠 적용 결과 문제가 발생했을 경우 대처 기술 ○ 가상훈련콘텐츠 적용 저작물과 저작권에 대한 신속한 정보 파악 ○ 도메인별 플랫폼 활용 기술 ○ 멀티 플랫폼 지원 단계별 세부내역 및 구축일정 수립 능력 ○ 완성된 코드의 사후 관리 및 유지 보수 능력 ○ 코딩의 테스트 및 에러 제거 능력 ○ 학습리소스 분석능력 ○ 배포 결과 문제가 발생했을 경우 대처 기술 ○ 콘텐츠 배포 결과 확인 기법 ○ 자동화 도구 활용 능력 ○ 콘텐츠 패키징 능력 ○ 플랫폼 적용 구성 기술	구성하고자 하는 자세 ○ 이전에 패키징 결과물의 이상 여부를 검증하는 자세 ○ 새로운 플랫폼 관련 정보를 수집·분석하는 자세 ○ 자동화 도구를 효율적으로 다룰 수 있는 자세
활용 장비 및 도구		
○ HMD 및 콘트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 프로그래밍 도구 ○ 플랫폼 SDK ○ 패키징 도구		

- 확장현실SW개발 4수준 직무 명세서

수준별직무	확장현실SW개발 4수준 (교육, 훈련, 자격)				
능력단위					
능력단위분류번호	능력단위명칭	필수	선택	기준훈련시간	맥락화 필요성
1903120307_23v2	가상훈련콘텐츠 연동 운용	✓		46	✓
2002040308_22v2	증강현실 콘텐츠 서버 구축	✓		30	✓
2002040309_22v2	증강현실 콘텐츠 데이터 관리	✓		30	✓
(교육 · 훈련 · 자격) 관련 유의사항					
• 45수준에 중복된 능력단위는 제외함 1. 교육/훈련 관점 유의사항 • 교육/훈련 과정은 수준별 요구 역량 차이를 반영하여 커리큘럼의 깊이와 범위를 조정해야 함. • 가상/증강현실 콘텐츠 개발은 응용프로그래밍, 네트워크 프로그래밍, 서버 구축, 데이터 관리, 연동 운용, 검증 등 다양한 능력단위의 유기적인 연동과 통합을 통해 이루어지므로, 각 기능의 개별 학습을 넘어, 전체 시스템 아키텍처 내에서 각 모듈이 어떻게 상호작용하는지에 대한 이해를 높이는 통합 시스템 관점의 교육이 필요. • 확장현실 SW 개발은 코딩, 시스템 구축, 테스트 및 디버깅 등 실무 중심의 기술을 요구하기 때문에, 이론 교육과 함께 실질적인 실습 시간을 충분히 확보하고, 실제 개발 환경과 유사한 프로젝트 수행을 통해 문제 해결 능력을 배양하도록 실습프로젝트 기반학습으로 설계해야 함. • 가상현실 저작도구, 프로그래밍 언어, 데이터베이스 프로그램, 네트워크 장비 및 소프트웨어, 테스트 도구 등 다양한 상용/오픈소스 도구 및 기술이 활용되므로, 교육/훈련 과정은 이러한 핵심 도구 및 기술의 활용 능력을 습득할 수 있도록 구성하고, 빠르게 변화하는 최신 기술 동향 학습을 독려해야 함. • 확장현실 SW 개발은 다양한 직무 담당자들과의 협업이 필수적이므로, 요구사항 분석, 설계 문서 작성, 검증 결과 공유 등 원활한 의사소통과 협업을 위한 교육이 필요. • 콘텐츠 배포 및 운용 관련 능력단위는 저작권 및 권리 관리, 개인정보보호법 등에 대한 기초적인 법률 관련 지식을 요구함. 2. 자격 관점 유의사항 • 자격 평가 시 포트폴리오, 문제 해결 시나리오, 사례 연구, 구두 발표 등 다양한 평가 유형을 조합하여 응시자의 지식, 기술, 태도를 종합적으로 평가해야 하며, 특히 SW 개발 역량을 평가하기 위해 실기 평가 비중을 높이는 것이 중요. • 자격은 목표로 하는 SQF 수준에 따라 평가 기준을 구분해야 함. • 개별 기능 구현 능력뿐만 아니라, 응용 프로그램과 네트워크 연동, 데이터베이스 연동, 외부 시스템 연동, 시스템 통합 및 연동 검증, 멀티 플랫폼 적용 등 다양한 SW					

구성요소와 외부 시스템 간의 통합 및 연동 능력을 평가하는 항목을 포함해야 하므로, 포트폴리오나 실제 프로젝트 결과물 평가가 효과적일 수 있음.
• 기획서 및 요구사항을 정확히 분석하고 이해하는 능력, 그리고 개발 과정에서 발생하는 문제를 식별하고 해결하는 능력을 평가해야 함. • 기술 문서, 설계/명세, 절차/보고서, 매뉴얼 등 SW 개발 과정에서 필요한 문서를 정확하고 명료하게 작성하는 능력과 타인과의 협업 및 소통 능력도 중요한 평가 요소이므로, 문서 제출 및 구두 발표를 통해 평가 가능. • 확장현실 기술은 빠르게 발전하며, 새로운 표준이나 프레임워크가 지속적으로 등장하고 있기 때문에, 자격 평가에서는 단순히 특정 시점의 기술 지식을 넘어, 최신 확장현실 기술 트렌드 (예: WebXR, OpenXR, Neural Rendering 등), 주요 개발 도구/엔진 업데이트, 산업 표준 동향에 대한 이해도와 더불어, 새로운 기술을 학습하고 적용할 수 있는 잠재력을 평가하는 방안을 고려해야 함. • 저작권, 라이선스, 개인정보보호 등 관련 법규에 대한 지식 및 준수 태도도 평가 항목에 포함하여 전문적인 자격을 갖추도록 유도해야 함.

- 확장현실SW개발 4수준 맥락화 방안

능력단위	가상훈련콘텐츠 연동 운용	수준	3
능력단위분류번호	1903120307_23v2		
능력단위요소	수행준거		
1903120307_23v2.1 멀티 플랫폼 지원하기	1.1 멀티 플랫폼을 지원하기 위하여 적용 가능한 범위를 결정할 수 있다. 1.2 가상훈련콘텐츠 멀티 플랫폼에 따라 상용 저작도구를 적용할 수 있다. 1.3 가상훈련콘텐츠를 기획에 맞는 최적화된 멀티 플랫폼에 적용할 수 있다.		
1903120307_23v2.2 리소스 변환하기	2.1 멀티 플랫폼별로 최적화된 리소스를 적용할 수 있다. 2.2 멀티 플랫폼별로 리소스와 데이터를 포함한 응용 프로그램을 적용할 수 있다.		
1903120307_23v2.3 가상훈련콘텐츠 운용하기	3.1 가상훈련콘텐츠 적용 절차에 따라 플랫폼에 운용할 수 있다. 3.2 가상훈련콘텐츠 적용 후 정상적으로 작동하는지 확인할 수 있다. 3.3 가상훈련콘텐츠 적용 결과 문제가 발생했을 경우 대처 방안을 작성할 수 있다.		
필수지식		필수기술	필수태도
○ 가상훈련 콘텐츠 프로그래밍의 특성 ○ 가상훈련콘텐츠 개발 환경		○ 가상훈련콘텐츠 적용 결과 문제가 발생했을 경우 대처 기술 ○ 가상훈련콘텐츠 적용	○ 가상훈련콘텐츠 특성을 고려한 운용 환경을 구성하고자 하는 자세 ○ 멀티 플랫폼 지원에

- 가상훈련콘텐츠 멀티 플랫폼 - 가상훈련콘텐츠 제작을 위한 상용 저작도구 - 가상훈련콘텐츠 플랫폼 적용 절차 - 가상훈련콘텐츠 플랫폼 정보 - 기획의 요구사항 - 멀티 플랫폼 분석보고서 작성 방법 - 멀티 플랫폼 요구사항 수집 방법	- 저작물과 저작권에 대한 신속한 정보 파악 - 권리침해 예방 능력 - 도메인별 플랫폼 활용 기술 - 멀티 플랫폼 지원 단계별 세부내역 및 구축일정 수립 능력 - 완성된 코드의 사후 관리 및 유지 보수 능력 - 운용 결과 확인 기법 - 코딩의 테스트 및 에러 제거 능력 - 플랫폼 적용 구성 기술	- 사용되는 도구의 사용법을 잘 이해하는 자세 - 안정성을 확보하려는 자세 - 운용 이전에 패키징 결과물의 이상 여부를 검증하는 자세 - 저작권법 준수 자세 - 최종 플랫폼 환경에 최적화하려는 자세 - 품질 수준 제고와 차별화 방안으로 규격과 표준을 적용하려는 자세 - 한정된 리소스에 맞춰서 최적화하려는 자세
활용 장비 및 도구		
- HMD 및 컨트롤러 - 범용 게임 엔진 - 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 - 기가비트급 네트워크 환경 - 프로그래밍 도구 - 플랫폼 SDK		

능력단위	증강현실 콘텐츠 서버 구축	수준	3
능력단위분류번호	2002040308_22v2		
능력단위요소	수행준거		
2002040308_22v2.1 네트워크 기능 구현하기	1.1 개발명세서에 따라 통신 프로토콜과 알고리즘을 선정할 수 있다. 1.2 선정된 프로토콜과 알고리즘을 사용하여 네트워크 기능을 구현할 수 있다. 1.3 개발명세서에 따라 시스템이 구현될 수 있도록 필요조건을 도출할 수 있다.		
2002040308_22v2.2 콘텐츠 서버 기능 구현하기	2.1 개발명세서에 따라 네트워크 구축에 필요한 서버와 저작도구를 선정할 수 있다. 2.2 선정된 네트워크 서버와 저작도구를 사용하여 증강현실 콘텐츠 서버의 네트워크 환경을 구축할 수 있다. 2.3 콘텐츠 서버 데이터의 생성, 읽기, 갱신, 삭제 기능을 구현할 수 있다.		

	2.4 네트워크 서버와 저작도구를 사용하여 증강현실 콘텐츠 서버를 구축하고 테스트할 수 있다. 2.5 네트워크 구축단계에서 발생한 문제에 대한 해결방안을 수립할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 증강현실 요소 ○ 개발명세서 요구사항 ○ 증강현실 개발 환경 ○ 네트워크 프로그래밍 지식 ○ 증강현실 프로그래밍 특성 ○ 서비스를 위한 네트워크 특성 및 구조 ○ 네트워크 서버 관련 지식	○ 요구사항 분석 능력 ○ 프로그래밍 언어 작성 능력 ○ 알고리즘 구성 및 코딩 능력 ○ 코딩 테스트 디버깅 능력 ○ 네트워크 서버엔진 활용 능력 ○ 네트워크 서버엔진 프로그래밍 언어 활용 능력 ○ <u>네트워크 서버엔진 플러그인 활용 능력</u> ○ 완성된 코드의 사후관리 및 유지보수 능력 ○ <u>증강현실 콘텐츠 서버 구축 및 테스트 능력</u> ○ <u>네트워크 구축단계 오류와 문제 해결방안 수립 능력</u>	○ 네트워크 환경에 최적화하려는 의지 ○ 한정된 리소스에 맞춰서 최적화하려는 노력 ○ 타인의 의견에 대한 적극적 수용하려는 의지
활용 장비 및 도구		
○ AR 디바이스 ○ 범용 게임 엔진 또는 AR SDK ○ 프로그래밍 도구 ○ 네트워크 구동 라이브러리		

능력단위	증강현실 콘텐츠 데이터 관리	수준	3
능력단위분류번호	2002040309_22v2		
능력단위요소	수행준거		
2002040309_22v2.1 증강현실 콘텐츠 데이터베이스 구축하기	1.1 증강현실 콘텐츠 데이터를 관리하기 위하여 콘텐츠 데이터를 분류할 수 있다. 1.2 콘텐츠 서버에서 생성된 데이터를 관리하기 위하여 데이터베이스 구조를 설계할 수 있다. 1.3 데이터베이스 구조 설계에 따라 증강현실 콘텐츠 데이터베이스		

	이스를 생성할 수 있다. 1.4 데이터베이스를 안전하게 관리하기 위하여 사용자별 접근방식을 설정할 수 있다.	
2002040309_22v2.2 객체 데이터 관리하기	2.1 증강현실 객체를 효율적으로 검색할 수 있도록 검색조건을 설정할 수 있다. 2.2 증강현실 객체 검색단계에서의 문제점을 파악하여 데이터를 재분류할 수 있다. 2.3 불필요한 데이터가 발생될 경우 삭제할 수 있도록 기능을 설정할 수 있다. 2.4 효율적인 데이터 관리를 위하여 데이터에 관한 사용이력을 관리할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 증강현실 콘텐츠 지식 ○ 데이터베이스 지식 ○ 데이터베이스 구조 설계 지식 ○ 데이터베이스 구현 방법 ○ 데이터베이스 관리 지식 ○ 증강현실 데이터 지식 ○ 데이터베이스 스키마(Schema) 변경관리 방법 ○ 데이터베이스 스크립트 변경관리 방법 ○ 데이터베이스 장애처리 방법 ○ 데이터베이스 복원 및 백업 방법	○ 증강현실 콘텐츠 데이터베이스 능력 ○ 데이터베이스 관리 능력 ○ 데이터베이스 프로그래밍 능력 ○ 데이터베이스 설계 능력 ○ 데이터베이스 정의 능력	○ 증강현실 데이터를 파악하려는 노력 ○ 콘텐츠 관리기술을 지속적으로 탐구하려는 의지 ○ 인터페이스 구동방식 환경을 이해하려는 태도
활용 장비 및 도구		
○ AR 디바이스 ○ 범용 게임엔진 또는 AR SDK ○ 프로그래밍 도구 ○ 데이터베이스 시스템 및 개발 도구		

● 확장현실그래픽디자인

- 확장현실그래픽디자인 5수준 직무 명세서

수준별직무	확장현실그래픽디자인 5수준
-------	----------------

능력단위					
능력단위분류번호	능력단위명칭	필수	선택	기준훈련시간	맥락화 필요성
0802011203_17v1	가상현실 공간제작	✓		48	✓
0802011205_17v1	가상현실 캐릭터디자인	✓		48	✓
0802011209_17v1	가상현실 애니메이션 디자인	✓		48	✓
2002040114_22v2	CG 소스 후반 작업	✓		45	✓
1903120304_17v1	가상훈련콘텐츠 환경 구현	✓		46	✓
(교육·훈련·자격 중 해당분야 기재) 관련 유의사항					
1. 교육/훈련 관점 유의사항 - 교육/훈련 과정은 수준별 지식, 기술 차이를 반영하여 커리큘럼의 깊이와 학습 내용을 조정해야 함. - 확장현실의 캐릭터 디자인, 애니메이션 디자인은 일반적인 3D 디자인과는 다르게 가상 공간에서의 실시간 렌더링 성능, 사용자 경험(어지럼증 해소 등), 다양한 디바이스(HMD, 모션 캡처, 컨트롤러 등)와의 연동, 물리 엔진 적용 등의 특성을 고려해야 하므로, 교육 시 이러한 확장현실 환경의 기술적, 경험적 제약 및 요구사항을 깊이 있게 다루어야 함. - 확장현실 그래픽 디자인은 단순히 개별 리소스를 만드는 것을 넘어, 기획 분석, 모델링, 텍스처링, 애니메이션, 물리 현상 적용, 디바이스 연동, 최종 연출, 최적화, 오류 수정 및 관리 등 전체 제작 파이프라인에 대한 이해와 실습이 필요하므로, 프로젝트 기반 학습을 통해 통합적인 문제 해결 능력을 키워야 함. 2D/3D 저작 도구, 가상현실 저작 도구, 모션 캡처 장치 및 소프트웨어, 물리 엔진(게임 엔진), 클러스터 렌더링 서버, 공간 측정 장비 등 다양한 하드웨어 및 소프트웨어 도구가 활용되기에, 교육/훈련은 이러한 핵심 도구들의 사용법과 더불어 최신 기술 동향을 학습하는 내용을 포함해야 함. - 그래픽 디자인 분야임에도 불구하고 기술에 대한 지식 등 개발 및 시스템 연동에 대한 기술적 이해가 요구됨(엔지니어, 프로그래머, 기획자들과 소통할 수 있는 수준에서). - 융합되는 지식과 기술이 복잡한 만큼, 기획자, 개발자, 테스터, 사용자와의 원활한 의사소통 및 협업 능력이 중요하므로, 교육/훈련 과정에 팀워크 및 커뮤니케이션 스킬 향상 내용을 포함해야 함. - 확장현실 분야는 기술 변화 속도가 매우 빠르므로, 물리 엔진, 모션 캡처 장치, 가상현실 저작도구 등 기본적인 도구 외에도, AI 기반 콘텐츠 생성 도구, 볼류메트릭 비디오 처리, 실시간 레이 트레이싱 등 지속적으로 등장하는 최신 기술과 이를 지원하는 소프트웨어 및 하드웨어 도구에 대한 교육/훈련을 포함하여 학습자의 경쟁력을 유지해야 함. - 사용자 안전 확보, 시스템 안정성 확보, 성능 최적화, 오류 분석 및 관리 등 품질 및 안전 관련 내용이 중요하게 다루어지므로, 교육/훈련에 품질 관리, 테스트, 안전 설계 등에 대한 내용을 포함해야 함.					

2. 자격 관점 유의사항

- 평가자는 이론과 실기를 나누거나 종합적인 결과물 평가 등 다양한 방법을 사용할 수 있으며, 포트폴리오, 문제 해결 시나리오, 서술형/논술형 시험, 사례 연구, 평가자 질문/체크리스트, 구두 발표, 작업장 평가 등 다양한 평가 유형이 권장됨. 특히 실제 확장현실 콘텐츠 제작 결과물(포트폴리오) 또는 작업장 평가를 통해 응시자의 통합적인 디자인 및 구현 능력, 결과물의 품질을 평가하는 것이 중요.
- 자격 평가는 목표 SQF 수준에 따라 평가 기준을 구분해야 하므로, 평가 대상이 되는 과정이나 결과물의 질 또는 수준을 구분할 수 있도록 평가 기준을 작성해야 함.
- 일반적인 그래픽 디자인 기술 외에 가상/증강 공간과 디바이스 동기화, 물리적 현상 표현 및 이펙트 연계, 사용자 시점 및 행동에 따른 연출, 리소스 최적화 및 로드 밸런싱, 멀티 플랫폼 적용, 네트워킹 및 서버 연동, 데이터베이스 연동 등 확장현실 환경에 특화된 기술 구현 능력을 평가해야 함.
- 기획 의도를 정확히 파악하는 분석 능력, 발생하는 문제점을 파악하고 해결 방안을 도출하는 능력, 요구사항 분석 능력, 오류 원인 분석 및 개선 능력, 스트레스 테스트 결과 분석 능력, 평가 결과 데이터 분석 능력 등 다양한 문제를 해결하고 분석하는 능력을 평가 항목에 포함해야 함.
- 교육/훈련과 마찬가지로 자격 평가에서도 확장현실에 특화된 UI/UX 디자인 역량을 평가해야 함. 사용자의 행동 특성 분석, 안전 고려, 시점 변화 고려 등의 지식/기술 외에, 사용자 테스트 결과를 바탕으로 디자인을 개선하거나, 다양한 사용자에게 편안하고 몰입도 높은 경험을 제공하기 위한 디자인 원리를 적용하는 능력을 평가 항목에 포함할 수 있음.
- 사용자 안전을 고려한 설계 및 예방 능력, 시스템 안정성 확보, 개발 결과물의 품질 및 성능 검증 능력, 테스트 계획 수립 및 수행 능력, 결함 관리 능력 등을 평가해야 함.

- 확장현실그래픽디자인 5수준 맥락화 방안

능력단위	가상현실 공간제작	수준	5
능력단위분류번호	0802011203_17v1		
능력단위요소	수행준거		
0802011203_17v1.1 가상현실 리소스 활용하기	1.1 3차원 가상공간에 리소스를 활용해서 객체를 생성하고 화면으로 표현할 수 있다. 1.2 가상공간의 실외지형과 다양한 지형지물을 리소스를 활용하여 표현할 수 있다. 1.3 가상공간의 실내공간과 실내구조물을 리소스를 활용하여 표현할 수 있다. 1.4 제작된 가상공간에 리소스를 활용해서 3차원 내비게이션을 기획 및 설계할 수 있다.		
0802011203_17v1.2 가상현실 공간구성요소 구	2.1 가상현실 공간과 리소스를 활용해 썬 분리와 전환을 기획할 수 있다. 2.2 가상현실 콘텐츠 시나리오 구성에 필요한 다양한 객체를 구		

현하기	체화할 수 있다. 2.3 가상공간에서 카메라와 라이트의 다양한 배치를 통해 시각화 할 수 있다. 2.4 프로젝트 관리방법을 통해 시각화된 장면 구성요소를 관리 및 운용할 수 있다.	
0802011203_17v1.3 가상현실 공간구성요소 제어하기	3.1 시나리오 구성요소 객체의 움직임을 제어할 수 있다. 3.2 시나리오 구성요소의 스크립트 상호작용을 제어할 수 있다. 3.3 시나리오 구성요소 객체의 스크립트 데이터를 관리 및 운용할 수 있다.	
0802011203_17v1.4 3D 입체사운드 활용하기	4.1 3D 입체사운드 라이브러리의 활용을 통하여 가상환경에 적합한 3D 입체 사운드를 파악할 수 있다. 4.2 다양한 지형지물과 개체의 효과음을 적용할 수 있다. 4.3 가상공간에 3D 입체사운드를 배경에 적용할 수 있다. 4.4 가상공간에서 주변 환경에 반응하는 3D 입체사운드 이펙트를 적용할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
3D Tools에 대한 이해 - 상용게임엔진 원리 2D, 3D 리소스 포맷 3D 좌표개념 - 리소스들에 대한 편집 방법 <u>3D 스토리텔링 및 시나리오에 기반의 공간구성 지식</u> <u>3D 스크립트 최적화 지식</u> 3D 입체사운드 원리 3D 입체사운드를 객체와 연동 방법 - 객체효과음과 배경사운드의 차이 3D 입체사운드 이펙트 활용 방법 <u>3D 입체사운드 편집 지식</u> <u>가상공간의 지형지물과 객체에 3D 입체사운드 적용 지식</u> <u>주변 환경에 반응하는 3D 입체사운드 이펙트 적용 지식</u>	3D Tools에 대한 활용 기술 3D 입체사운드 편집 기술 - 스크립트를 활용하여 3D 입체사운드를 객체에 적용하는 기술 - 스크립트를 활용하여 3D 입체사운드를 배경에 적용하는 기술 - 스크립트를 활용한 3D 입체사운드 이펙트 제작 기술	- 적극적으로 문제를 해결하는 자세 - 객체제어 스크립트 언어를 효율적으로 활용 및 관리하고자 하는 자세 - 최초 의도된 시나리오의 객체 움직임을 유지하려는 노력

활용 장비 및 도구
◦ HMD 및 콘트롤러 ◦ 범용 게임 엔진 ◦ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ◦ 기가비트급 네트워크 환경 ◦ 프로그래밍 도구 ◦ 애니메이션 제작 도구 ◦ 사운드 편집 도구

능력단위	가상현실 캐릭터디자인	수준	4
능력단위분류번호	0802011205_17v1		
능력단위요소	수행준거		
0802011205_17v1.1 가상현실 캐릭터콘셉트 디 자인하기	1.1 캐릭터 개발을 위해 필요한 기초 자료를 수집할 수 있다. 1.2 기획 및 프로젝트에 설정된 콘셉트를 파악할 수 있다. 1.3 썸네일 스케치를 통해 캐릭터 디자인을 전개할 수 있다.		
0802011205_17v1.2 가상현실 캐릭터 제작하기	2.1 디자인 소프트웨어를 활용하여 캐릭터콘셉트를 구체화하여 3D 모델링과 텍스처 작업을 할 수 있다. 2.2 기획에 따라 캐릭터 데이터를 최적화(Low Poly) 할 수 있다. 2.3 설정된 콘셉트를 유지하면서 다양한 응용 형태로 캐릭터를 변형할 수 있다.		
0802011205_17v1.3 디지털 액터 제작하기	3.1 3D 스캐너로 캐릭터를 제작하고 모션 캡처 디바이스를 활용하여 캐릭터의 움직임을 연출할 수 있다. 3.2 캐릭터 적용을 위해 개발자와 상호 협의하여 개발에 필요한 디자인으로 최적화할 수 있다. 3.3 피드백에 따른 수정사항을 반영할 수 있다.		
필수지식		필수기술	필수태도
◦ 스토리 캐릭터의 주요 특징 ◦ 대중적으로 공감대를 이루고 있는 성격별, 특징별 대표 캐릭터 이미지 ◦ 다양한 디자인 소프트웨어에 대한 이해와 적절한 툴 ◦ 인체의 골격, 근육의 구조 ◦ <u>캐릭터 제작 환경과</u>		◦ 이미지를 검색하고 데이터를 체계적으로 정리할 수 있는 능력 ◦ 사람, 동물 등의 특정 표정이나 행동을 표현할 수 있는 기본 데생 능력 ◦ 볼륨감 등 스케치 이미지를 입체적으로 표현할 수 있는 고급 데생 능력 ◦ 모델링 소프트웨어로 캐릭터 3D 모델링과	◦ 자신만의 논리에 빠지지 않고 다양한 의견을 수용하여 공감대를 유지하려는 자세 ◦ 캐릭터 디자인의 완성도를 높이려는 의지 ◦ 원활한 커뮤니케이션 창출을 위한 의지 ◦ 자신이 표현하고자하는 것을 설득하고 반영하려는 노력

<u>동작에 따른 모션 캡처 방식을 선택할 수 있는 지식</u> ○ 3D 오브젝트 스캐닝 방식 ○ 모션 캡처 디바이스 개념 <u>○ 최적화 구현 지식</u> <u>○ 팀 관리 및 파이프라인 구축</u>	텍스처 제작을 할 수 있는 능력 ○ 모델링 데이터를 활용하여 기본동작을 표현 할 수 있는 툴 사용 능력 ○ 3D 모델링과 텍스처 매핑을 활용하여 데이터를 최적화할 수 있는 기술 ○ 3D 스캐너로 생성된 데이터를 3D 모델링 툴에서 최적화 할 수 있는 기술 ○ 3D 캐릭터에 리깅작업을 하고 모션 캡처장치와 연계 할 수 있는 기술 ○ 모션 캡처 장비를 세팅하고 데이터를 획득 할 수 있는 기술	
활용 장비 및 도구		
○ HMD 및 콘트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 이미지 편집 도구 ○ 3D 모델링 도구 ○ 모션캡처 장비 및 관련 구도 ○ 3D 스캐너		

능력단위	가상현실 애니메이션 디자인	수준	5
능력단위분류번호	0802011209_17v1		
능력단위요소	수행준거		
0802011209_17v1.1 리얼타임 애니메이션 파악 하기	1.1 애니메이션 시나리오 콘셉트를 파악하고 필요한 기초 자료를 수집할 수 있다. 1.2 가상공간을 구체화하고 시나리오의 기능요소를 설계할 수 있다. 1.3 스토리텔링에 기반한 사용자 행동을 구체화할 수 있다.		
0802011209_17v1.2 사용자 시점	2.1 시점 유형에 따른 화면 구성을 정의할 수 있다. 2.2 시나리오 흐름에 따른 사용자 시점을 제시 할 수 있다. 2.3		

파악하기	사용자 시점 변화에 따른 화면 유형을 구체화할 수 있다.	
0802011209_17v1.3 애니메이션 백그라운드 제 작하기	3.1 애니메이션의 세계관을 표현할 수 있는 배경요소를 디자인할 수 있다. 3.2 인물 객체와 상호작용하는 백그라운드를 제작할 수 있다. 3.3 테스트를 통한 백그라운드 데이터 로드 밸런싱을 적용할 수 있다.	
0802011209_17v1.4 인터랙션 활용하기	4.1 사용자의 행위를 적용하는 기능요소를 제시할 수 있다. 4.2 사용자의 시점 변화와 동작에 따라 상호 작용할 수 있는 콘텐츠를 디자인할 수 있다. 4.3 사용자의 선택 결과에 따른 객체들의 변화를 구체화할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
- 컴퓨터 그래픽 기초 - 스토리보드의 작성법 - 시나리오의 기법 및 절차 3D 모델링 구현 방법 - 모션 제어 및 구현 방법 - 공간 설정 및 구성 - 카메라 설정값의 변수 - 사용자 시점 변화 - 애니메이션 제작과정 - 가상현실 애니메이션 구현 공정 3D 모델링 제작 방법 3D 객체의 재질 표현 방법 - 컨트롤러 활용 방법 - 모션 제어 인식 방법 <u>사용자 모션 제어 처리 및 프로세스에 대한 지식</u> - 모션 트랙커 운영 방법 - 멀티모달 인터페이스 활용 방법 <u>프로시저럴 애니메이션 구현</u> <u>실시간 물리 기반 애니메이션 구현</u> <u>동적 애니메이션 구현</u> <u>페이셜 애니메이션 구현</u> <u>가상현실 환경에 최적화된 파티클 효과 구현</u>	<u>애니메이션 구현 기술</u> 3D 그래픽 애니메이션 기술 - 씬 그래프 구성 능력 3D 모델링 저작도구 활용 기술 - 모션 제어 인식 능력 - 가상현실 저작도구 활용 기술 - 다중 카메라 설정 기술 - 클러스터 렌더링 기술 3D 오브젝트 재질 적용 지식 - 애니메이션 제작 기술 <u>모델링 데이터를 활용하여 기본동작을 표현 할 수 있는 툴 사용 능력</u> <u>3D 모델링과 텍스처 매핑을 활용하여 데이터를 최적화할 수 있는 기술</u> <u>3D 스캐너로 생성된 데이터를 3D 모델링 툴에서 최적화 할 수 있는 기술</u> <u>3D 캐릭터에 리깅작업을 하고 모션 캡처장비와 연계 할 수 있는 기술</u> <u>모션 캡처 장비를</u>	- 타인의 의견을 경청하고 수용하려는 자세 - 시나리오 기능요소의 완성도를 높이려는 의지 - 안전성을 확보하려는 노력 - 다양한 시점 변화를 파악하고 대비하려는 노력 - 화면의 변화에 따른 성능 저하를 고려하는 자세 - 사용자 인터랙션에 따른 변화로 인하여 발생하는 어지럼증을 해소하려는 노력

	<u>세팅하고 데이터를 획득할 수 있는 기술</u> ○ <u>고급 스컬프팅 기술</u> ○ <u>사실적인 피부 텍스처 및 서브서피스 스캐터링 구현 능력</u> ○ <u>근육 시스템 및 변형 시뮬레이션 리깅 기술</u> ○ <u>프로시저럴 애니메이션 구현 기술</u> ○ <u>실시간 물리 기반 애니메이션 구현 기술</u> ○ <u>동적 애니메이션 구현 기술</u> ○ <u>페이셜 애니메이션 구현 기술</u> ○ <u>가상현실 환경에 최적화된 파티클 효과 구현 기술</u>	
활용 장비 및 도구		
○ HMD 및 콘트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 이미지 편집 도구 ○ 3D모델링 도구 ○ 애니메이션 제작 도구 ○ 모션캡처 장비 및 관련 도구 ○ 3D 스캐너		

능력단위	CG소스후반작업	수준	3
능력단위분류번호	2002040114_22v2		
능력단위요소	수행준거		
2002040114_22v2.1 3D 모델링 제작하기	1.1 콘셉트 원화를 분석해 평면의 이미지를 입체모델의 형태로 구상할 수 있다. 1.2 3D 그래픽 소프트웨어의 기능을 이용해 효율적인 방식으로 캐릭터와 배경의 입체모델을 제작할 수 있다. 1.3 메모리 자원 제한과 시각적 품질을 고려해 적절한 폴리곤의 수를 설정할 수 있다. 1.4 입체모델의 최종품질에 따라 하이폴리곤(High-Polygon) 오브젝트를 제작할 수 있다.		

	1.5 범용 게임엔진을 이용해 입체모델 데이터를 엔진 상에서 정확히 적용할 수 있다.	
2002040114_22v2.2 텍스처 맵 제작하기	2.1 체모델의 텍스처 맵(Texture Map) 제작을 위해 효율적인 UV 맵을 생성할 수 있다. 2.2 2D 및 3D 그래픽 소프트웨어를 이용해 입체감과 사실감 표현을 위한 텍스처 맵을 제작할 수 있다. 2.3 저비용 고품질의 데이터 생산을 위해 하이폴리곤(High-Polygon) 오브젝트를 이용한 노멀 맵을 제작할 수 있다. 2.4 범용 게임엔진을 이용해 머티리얼(Material) 및 셰이더(Shader)를 적용할 수 있다. 2.5 물리기반 렌더링(PBR)을 이해하고 이를 활용한 머티리얼을 제작할 수 있다.	
2002040114_22v2.3 3D 애니메이션 제작하기	3.1 입체모델의 구조적 특성을 이해하여 뼈대를 리깅(Rigging)할 수 있다. 3.2 입체모델의 성격을 명확히 표현하기 위해 동작을 과장 또는 축소해 설정할 수 있다. 3.3 범용 게임 엔진을 이용해 애니메이션 데이터를 입체모델에 적용할 수 있다.	
2002040114_22v2.4 3D 이펙트 제작하기	4.1 캐릭터 및 배경에 부속되는 이펙트, UI 연출을 위한 이펙트를 제작할 수 있다. 4.2 여러 종류의 이펙트의 제작방식을 이해하고 다양한 방식의 이펙트를 제작할 수 있다. 4.3 범용 게임엔진에서 이펙트 제작에 적합한 셰이더를 활용할 수 있다. 4.4 3D 이펙트 제작을 위한 2D 텍스처를 생산할 수 있다.	
2002040114_22v2.5 모션캡처와 볼륨메트릭 제작하기	5.1 모션캡처와 볼륨메트릭 스튜디오의 기본 셋팅 작업을 수행할 수 있다 5.2 실시간 캡처 상황을 인지 하고 오류를 바로 잡을 수 있다 5.3 범용 캡처 프로그램에서 후처리 작업을 거쳐 3D 합성 프로그램으로 파일을 전송할 수 있다. 5.4 3D 그래픽 프로그램에서 캐릭터의 자연스러운 합성 작업을 수행할 수 있다	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 3D 그래픽 전반에 대한 기초 지식 ○ 3D 그래픽 소프트웨어에 대한 지식 ○ 조형과 색채, 미술해부학에 대한 지식 ○ 콘텐츠 개발의 전반적인	○ 콘셉트 원화를 3차원의 입체모델로 구현하는 입체조형 능력 ○ 3D 그래픽 소프트웨어의 활용 능력 ○ 입체모델을 최적화된 폴리곤 수로 표현하는	○ 사물을 입체적으로 관찰하고 분석하려는 자세 ○ 저비용으로 최적의 입체모델을 제작하려는 효율 지향적인 자세 ○ 콘텐츠의 전반적인 개발

과정에 대한 이해 ○ 다양한 소재의 질감에 대한 이해 ○ 콘텐츠 제작의 전반적인 프로세스와 특성에 대한 지식 ○ 범용 게임엔진에 대한 지식 ○ 범용 게임엔진의 기능과 활용에 대한 지식 ○ 물리기반 렌더링(PBR)에 대한 지식 ○ 물리 세계의 동적 요소에 대한 기본적인 지식 ○ 물리 및 애니메이션 법칙에 대한 지식 ○ 빛과 색의 특성과 표현에 대한 지식 ○ 타이밍과 포지셔닝을 이용한 애니메이션에 대한 지식 ○ 크로마키(chroma-key) 합성에 대한 지식 ○ 2D 및 3D 그래픽 소프트웨어의 기능과 활용에 대한 지식	능력 ○ 범용 게임엔진을 이용해 입체모델 데이터를 적용해 낼 수 있는 능력 ○ <u>효율적인 UV 맵 제작 능력</u> ○ <u>오브젝트 및 환경에 텍스처 매핑하는 기술</u> ○ <u>오브젝트와 환경의 속성에 따라 적절한 셰이더를 적용하는 기술</u> ○ <u>캐릭터의 움직임을 자연스럽게 표현하는 기술</u> ○ <u>물리 법칙을 적용하여 애니메이션 제작하는 기술</u> ○ <u>오브젝트 및 환경에 적합한 라이팅 기술</u> ○ 화면의 그래픽 요소들의 관계를 이해하고 유기적으로 연출할 수 있는 능력 ○ 범용 게임엔진을 이용한 이펙트 제작 능력 ○ <u>모션캡처와 블류메트릭 스튜디오의 기본 셋팅 작업 수행 능력</u> ○ <u>실시간 캡처 상황 인지 및 오류 수정 능력</u> ○ <u>범용 캡처 프로그램에서 후처리 작업을 거쳐 3D 합성 프로그램으로 파일 전송 능력</u> ○ <u>3D 그래픽 프로그램에서 캐릭터 자연스러운 합성 작업 수행 능력</u> ○ <u>스토리보드 작성 기술</u> ○ <u>모델링 소프트웨어로 3D 캐릭터 모델링과 텍스처 제작 능력</u> ○ <u>모델링 데이터를 활용하여 기본동작을 표현하는 툴 사용 능력</u> ○ <u>3D 모델링과 텍스처</u>	과정에 대한 관심과 책임감 ○ 다양한 그래픽 요소들의 관계를 이해하고 유기적으로 연출하려는 자세 ○ 제한된 그래픽 자원을 효율적으로 활용하는 최적화에 대한 관심 ○ <u>가상훈련에 적합한 콘텐츠를 개발하기 위한 전문성 있는 자세</u> ○ <u>가상훈련 사용자의 요구사항을 적극적으로 분석하려는 자세</u> ○ <u>가상훈련 콘텐츠의 품질 및 사용자 우선주의 자세</u> ○ <u>가상훈련 사용자의 요구사항을 적극적으로 세밀히 분석하려는 자세</u>
--	---	---

	<u>매핑을 활용한 데이터 최적화 기술</u> ◦ 3D 스캐너로 생성된 데이터를 3D 모델링 툴에서 최적화 기술 ◦ 3D 캐릭터에 리깅작업 및 모션 캡처 장비와 연계 기술	
활용 장비 및 도구		
◦ HMD 및 컨트롤러 ◦ 범용 게임 엔진 ◦ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ◦ 기가비트급 네트워크 환경 ◦ 이미지 편집 도구 ◦ 3D모델링 도구 ◦ 모션 캡처 장비 및 관련 도구 ◦ 3D 스캐너 ◦ 테스트 도구		

능력단위	가상훈련콘텐츠 환경 구현	수준	4
능력단위분류번호	1903120304_17v1		
능력단위요소	수행준거		
1903120304_17v1.1 가상훈련콘텐츠 배경 모델 링 구현하기	1.1 기획 및 시나리오에 따라 가상훈련콘텐츠 배경의 모델링을 계획할 수 있다. 1.2 가상훈련콘텐츠에 적용할 수 있는 배경을 3D 공간상에 입체적으로 제작하기 위한 최적화된 모델링 방법을 선정할 수 있다. 1.3 선정된 모델링 방법을 활용하여 배경을 폴리곤 형태로 3D 공간상에 입체적으로 모델링할 수 있다. 1.4 모델링한 배경에 텍스처 매핑, 애니메이션 및 렌더링을 적용할 때 발생하는 문제를 수정하여 보완할 수 있다.		
1903120304_17v1.2 가상훈련콘텐츠 객체 모델 링 구현하기	2.1 기획 및 시나리오에 따라 가상훈련콘텐츠 객체의 모델링을 계획할 수 있다. 2.2 가상훈련콘텐츠에 적용할 수 있는 객체를 3D 공간상에 제작하기 위한 최적화된 모델링 방법을 선정할 수 있다. 2.3 선정된 모델링 방법을 활용하여 객체를 3D 공간상에 모델링할 수 있다. 2.4 모델링한 객체에 텍스처 매핑, 애니메이션 및 렌더링을 적용할 때 발생하는 문제를 수정하여 보완할 수 있다.		

1903120304_17v1.3 가상훈련콘텐츠 텍스처 매핑 구현하기	3.1 완성된 배경과 객체 모델링에 매핑할 다양한 텍스처를 제작할 수 있다. 3.2 텍스처 이미지를 활용하여 모델링된 3D 배경과 객체에 세부적인 형태, 질감, 조명, 색상 등을 매핑할 수 있다.	
1903120304_17v1.4 가상훈련콘텐츠 애니메이션 구현하기	4.1 기획, 시나리오 및 사용자의 요구사항을 분석하여 애니메이션을 설정할 수 있다. 4.2 제작된 모델에 스켈레톤(SKELETON)을 심어 애니메이션 구조를 제작할 수 있다. 4.3 스켈레톤(SKELETON)의 움직임 따라 모델링이 변형되도록 스킨 설정을 제작할 수 있다. 4.4 다양한 시점 변환을 통해 객체의 움직임을 파악하고 속도와 모션의 성격을 부여하여 애니메이션을 제작할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
◦ <u>컴퓨터 그래픽 디자인 및 소프트웨어 지식</u> ◦ 3D 모델링 ◦ <u>배경과 사물의 3차원 구조 및 입체적 객체와 공간에 대한 지식</u> ◦ 가상훈련콘텐츠 기획서 및 시나리오 ◦ 동작의 원리 ◦ <u>다양한 재질과 질감, 명암 표현, 질감 표현에 대한 지식</u> ◦ <u>맵 좌표 지식</u>	◦ 이미지를 입체화시키는 모델링 능력 ◦ 소재의 분석 능력 ◦ 3차원 공간 해석, 구성, 사용 능력 ◦ 그래픽 리소스 활용 능력 ◦ 컴퓨터 그래픽 소프트웨어 사용 능력 ◦ 기획 의도를 정확히 파악하는 분석 능력 ◦ <u>3D 모델링 저작도구 활용 기술</u> ◦ <u>3D 모델링과 텍스처 매핑을 활용하여 데이터를 최적화할 수 있는 기술</u> ◦ <u>3D 스캐너로 생성된 데이터를 3D 모델링 툴에서 최적화 할 수 있는 기술</u> ◦ <u>3D 캐릭터에 리깅작업을 하고 모션 캡처장비와 연계 할 수 있는 기술</u> ◦ <u>모션 캡처 장비를 세팅하고 데이터를 획득 할 수 있는 기술</u>	◦ 제작 일정을 준수하려는 자세 ◦ 새로운 3D 모델링 구현을 위한 창의적인 자세 ◦ 그래픽 디자인 개발 소스 및 버전을 지속적으로 꼼꼼하게 관리하려는 자세
활용 장비 및 도구		
◦ HMD 및 컨트롤러		

- 범용 게임 엔진
- 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터
- 기가비트급 네트워크 환경
- 이미지 편집 도구
- 3D모델링 도구
- 애니메이션 제작 도구
- 모션캡처 장비 및 관련 도구

- 확장현실그래픽디자인 4수준 직무 명세서

수준별직무	확장현실 그래픽 디자인 4수준				
능력단위					
능력단위분류번호	능력단위명칭	필수	선택	기준훈련시간	맥락화 필요성
0802011203_17v1	가상현실 공간제작	✓		48	✓
0802011205_17v1	가상현실 캐릭터디자인	✓		48	✓
0802011207_17v1	썬(공간)디자인 후반작업	✓		48	✓
2002040114_22v2	CG 소스 후반 작업	✓		45	✓
1903120303_17v1	가상훈련콘텐츠 리소스 제작	✓		30	✓
(교육·훈련·자격) 관련 유의사항					
1. 교육/훈련 관점 유의사항					
• 교육/훈련 과정은 수준별 지식, 기술 차이를 반영하여 커리큘럼의 깊이와 학습 내용을 조정해야 함.					
• 확장현실의 캐릭터 디자인, 애니메이션 디자인, 썬 디자인 후반 작업은 일반적인 3D 디자인과는 다르게 가상 공간에서의 실시간 렌더링 성능, 사용자 경험(어지럼증 해소 등), 다양한 디바이스(HMD, 모션 캡처, 컨트롤러 등)와의 연동, 물리 엔진 적용 등의 특성을 고려해야 하므로, 교육 시 이러한 확장현실 환경의 기술적, 경험적 제약 및 요구사항을 다루어야 함.					
• 2D/3D 저작 도구, 가상현실 저작 도구, 모션 캡처 장치 및 소프트웨어, 물리 엔진(게임 엔진), 클러스터 렌더링 서버, 공간 측정 장비 등 다양한 하드웨어 및 소프트웨어 도구가 활용되기에, 교육/훈련은 이러한 핵심 도구들의 사용법과 더불어 최신 기술 동향을 학습하는 내용을 포함해야 함.					
• 그래픽 디자인 분야임에도 불구하고 기술에 대한 지식 등 개발 및 시스템 연동에 대한 기술적 이해가 요구됨(엔지니어, 프로그래머, 기획자들과 소통할 수 있는 수준에서).					
• 융합되는 지식과 기술이 복잡한 만큼, 기획자, 개발자, 테스터, 사용자와의 원활한 의사소통 및 협업 능력이 중요하므로, 교육/훈련 과정에 팀워크 및 커뮤니케이션 스킬					

항상 내용을 포함해야 함. - 확장현실 분야는 기술 변화 속도가 매우 빠르므로, 물리 엔진, 모션 캡처 장치, 가상현실 저작도구 등 기본적인 도구 외에도, AI 기반 콘텐츠 생성 도구, 볼류메트릭 비디오 처리, 실시간 레이 트레이싱 등 지속적으로 등장하는 최신 기술과 이를 지원하는 소프트웨어 및 하드웨어 도구에 대한 교육/훈련을 포함하여 학습자의 경쟁력을 유지해야 함. - 사용자 안전 확보, 시스템 안정성 확보, 성능 최적화, 오류 분석 및 관리 등 품질 및 안전 관련 내용이 중요하게 다루어지므로, 교육/훈련에 품질 관리, 테스트, 안전 설계 등에 대한 내용을 포함해야 함.	
2. 자격 관점 유의사항 - 평가자는 이론과 실기를 나누거나 종합적인 결과물 평가 등 다양한 방법을 사용할 수 있으며, 포트폴리오, 문제 해결 시나리오, 서술형/논술형 시험, 사례 연구, 평가자 질문/체크리스트, 구두 발표, 작업장 평가 등 다양한 평가 유형이 권장됨. 특히 실제 확장현실 콘텐츠 제작 결과물(포트폴리오) 또는 작업장 평가를 통해 응시자의 통합적인 디자인 및 구현 능력, 결과물의 품질을 평가하는 것이 중요. - 자격 평가는 목표 SQF 수준에 따라 평가 기준을 구분해야 하므로, 평가 대상이 되는 과정이나 결과물의 질 또는 수준을 구분할 수 있도록 평가 기준을 작성해야 함. - 일반적인 그래픽 디자인 기술 외에 가상/증강 공간과 디바이스 동기화, 물리적 현상 표현 및 이펙트 연계, 사용자 시점 및 행동에 따른 연출, 리소스 최적화 및 로드 밸런싱, 멀티 플랫폼 적용, 네트워킹 및 서버 연동, 데이터베이스 연동 등 확장현실 환경에 특화된 기술 구현 능력을 평가해야 함. - 교육/훈련과 마찬가지로 자격 평가에서도 확장현실에 특화된 UI/UX 디자인 역량을 평가해야 함. 사용자의 행동 특성 분석, 안전 고려, 시점 변화 고려 등의 지식/기술 외에, 사용자 테스트 결과를 바탕으로 디자인을 개선하거나, 다양한 사용자에게 편안하고 몰입도 높은 경험을 제공하기 위한 디자인 원리를 적용하는 능력을 평가 항목에 포함할 수 있음. - 사용자 안전을 고려한 설계 및 예방 능력, 시스템 안정성 확보, 개발 결과물의 품질 및 성능 검증 능력, 테스트 계획 수립 및 수행 능력, 결함 관리 능력 등을 평가해야 함.	

- 확장현실그래픽디자인 4수준 맥락화 방안

능력단위	가상현실 공간제작	수준	5
능력단위분류번호	0802011203_17v1		
능력단위요소	수행준거		
0802011203_17v1.1 가상현실 리소스 활용하기	1.1 3차원 가상공간에 리소스를 활용해서 객체를 생성하고 화면으로 표현할 수 있다. 1.2 가상공간의 실외지형과 다양한 지형지물을 리소스를 활용하여 표현할 수 있다. 1.3 가상공간의 실내공간과 실내구조물을 리소스를 활용하여 표현할 수 있다. 1.4 제작된 가상공간에 리소스를 활용해서 3차원 내비게이션을 기획 및 설계할 수 있다.		

0802011203_17v1.2 가상현실 공간구성요소 구현하기	2.1 가상현실 공간과 리소스를 활용해 씬 분리와 전환을 기획할 수 있다. 2.2 가상현실 콘텐츠 시나리오 구성에 필요한 다양한 객체를 구체화할 수 있다. 2.3 가상공간에서 카메라와 라이트의 다양한 배치를 통해 시각화 할 수 있다. 2.4 프로젝트 관리방법을 통해 시각화된 장면 구성요소를 관리 및 운용할 수 있다.	
0802011203_17v1.3 가상현실 공간구성요소 제어하기	3.1 시나리오 구성요소 객체의 움직임을 제어할 수 있다. 3.2 시나리오 구성요소의 스크립트 상호작용을 제어할 수 있다. 3.3 시나리오 구성요소 객체의 스크립트 데이터를 관리 및 운용할 수 있다.	
0802011203_17v1.4 3D 입체사운드 활용하기	4.1 3D 입체사운드 라이브러리의 활용을 통하여 가상환경에 적합한 3D 입체 사운드를 파악할 수 있다. 4.2 다양한 지형지물과 개체의 효과음을 적용할 수 있다. 4.3 가상공간에 3D 입체사운드를 배경에 적용할 수 있다. 4.4 가상공간에서 주변 환경에 반응하는 3D 입체사운드 이펙트를 적용할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 3D Tools에 대한 이해 ○ 상용게임엔진 원리 ○ 2D, 3D 리소스 포맷 ○ 3D 좌표개념 ○ 리소스들에 대한 편집 방법 ○ <u>스토리텔링 및 시나리오에 기반의 공간구성 지식</u> ○ <u>스크립트 최적화 지식</u> ○ 3D 입체사운드 원리 ○ 3D 입체사운드를 객체와 연동 방법 ○ 객체효과음과 배경사운드의 차이 ○ 3D 입체사운드 이펙트 활용 방법 ○ <u>3D 입체사운드 편집 지식</u> ○ <u>가상공간의 지형지물과 객체에 3D 입체사운드 적용 지식</u> ○ <u>주변 환경에 반응하는</u>	○ 3D Tools에 대한 활용 기술 ○ 3D 입체사운드 편집 기술 ○ 스크립트를 활용하여 3D 입체사운드를 객체에 적용하는 기술 ○ 스크립트를 활용하여 3D 입체사운드를 배경에 적용하는 기술 ○ 스크립트를 활용한 3D 입체사운드 이펙트 제작 기술	○ 적극적으로 문제를 해결하는 자세 ○ 객체제어 스크립트 언어를 효율적으로 활용 및 관리하고자 하는 자세 ○ 최초 의도된 시나리오의 객체 움직임을 유지하려는 노력

3D 입체사운드 이펙트 적용 지식		
활용 장비 및 도구		
◦ HMD 및 콘트롤러 ◦ 범용 게임 엔진 ◦ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ◦ 기가비트급 네트워크 환경 ◦ 프로그래밍 도구 ◦ 애니메이션 제작 도구 ◦ 사운드 편집 도구		

능력단위	가상현실 캐릭터디자인	수준	4
능력단위분류번호	0802011205_17v1		
능력단위요소	수행준거		
0802011205_17v1.1 가상현실 캐릭터콘셉트 디 자인하기	1.1 캐릭터 개발을 위해 필요한 기초 자료를 수집할 수 있다. 1.2 기획 및 프로젝트에 설정된 콘셉트를 파악할 수 있다. 1.3 썸네일 스케치를 통해 캐릭터 디자인을 전개할 수 있다.		
0802011205_17v1.2 가상현실 캐릭터 제작하기	2.1 디자인 소프트웨어를 활용하여 캐릭터콘셉트를 구체화하여 3D 모델링과 텍스처 작업을 할 수 있다. 2.2 기획에 따라 캐릭터 데이터를 최적화(Low Poly) 할 수 있다. 2.3 설정된 콘셉트를 유지하면서 다양한 응용 형태로 캐릭터를 변형할 수 있다.		
0802011205_17v1.3 디지털 액터 제작하기	3.1 3D 스캐너로 캐릭터를 제작하고 모션 캡처 디바이스를 활용하여 캐릭터의 움직임을 연출할 수 있다. 3.2 캐릭터 적용을 위해 개발자와 상호 협의하여 개발에 필요한 디자인으로 최적화할 수 있다. 3.3 피드백에 따른 수정사항을 반영할 수 있다.		
필수지식		필수기술	필수태도
◦ 스토리 캐릭터의 주요 특징 ◦ 대중적으로 공감대를 이루고 있는 성격별, 특징별 대표 캐릭터 이미지 ◦ 다양한 디자인 소프트웨어에 대한 이해와 적절한 툴		◦ 이미지를 검색하고 데이터를 체계적으로 정리할 수 있는 능력 ◦ 사람, 동물 등의 특징 표정이나 행동을 표현할 수 있는 기본 데생 능력 ◦ 볼륨감 등 스케치 이미지를 입체적으로 표현할 수 있는 고급	◦ 자신만의 논리에 빠지지 않고 다양한 의견을 수용하여 공감대를 유지하려는 자세 ◦ 캐릭터 디자인의 완성도를 높이려는 의지 ◦ 원활한 커뮤니케이션 창출을 위한 의지 ◦ 자신이 표현하고자하는

○ 인체의 골격, 근육의 구조 ○ <u>캐릭터 제작 환경과 동작에 따른 모션 캡처 방식을 선택할 수 있는 지식</u> ○ 3D 오브젝트 스캐닝 방식 ○ 모션 캡처 디바이스 개념 ○ <u>최적화 구현 지식</u> ○ <u>팀 관리 및 파이프라인 구축</u>	○ 데생 능력 ○ 모델링 소프트웨어로 캐릭터 3D 모델링과 텍스처 제작을 할 수 있는 능력 ○ 모델링 데이터를 활용하여 기본동작을 표현 할 수 있는 툴 사용 능력 ○ 3D 모델링과 텍스처 매핑을 활용하여 데이터를 최적화할 수 있는 기술 ○ 3D 스캐너로 생성된 데이터를 3D 모델링 툴에서 최적화 할 수 있는 기술 ○ 3D 캐릭터에 리깅작업을 하고 모션 캡처장비와 연계 할 수 있는 기술 ○ 모션 캡처 장비를 세팅하고 데이터를 획득 할 수 있는 기술	○ 것을 설득하고 반영하려는 노력
활용 장비 및 도구		
○ HMD 및 콘트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 이미지 편집 도구 ○ 3D 모델링 도구 ○ 애니메이션 제작 도구 ○ 모션캡처 장비 ○ 3D 스캐너		

능력단위	썬(공간)디자인 후반작업	수준	4
능력단위분류번호	0802011207_17v1		
능력단위요소	수행준거		
0802011207_17v1.1 가상공간과 디바이스 동기 화하기	1.1 가상현실 시나리오를 분석하여 연출에 필요한 사용자의 행동 설계를 할 수 있다. 1.2 물리공간과 가상공간의 좌표계 연동을 구체화하기 위해 사		

	용자에게 적절한 가상현실 디바이스를 선택하고 시험할 수 있다. 1.3 연동된 가상공간의 연출에 필요한 렌더링, 사운드 등 리소스 표현에 대한 지연을 시험하고 평가할 수 있다. 1.4 가상공간의 이벤트 처리를 위한 다양한 가상현실 디바이스의 입력 센서에 대해 시험하고 보정할 수 있다.	
0802011207_17v1.2 가상공간에 물리적 현상표 현하기	2.1 가상공간에 배치된 가상현실 객체와 지형지물의 충돌 감지를 연출에 맞게 표현할 수 있다. 2.2 가상공간 구조를 파악하여 가상 객체가 목적지까지 이동할 수 있도록 경로를 안내하고 구체화할 수 있다. 2.3 가상 객체에게 물리적 현상을 적용하고 필요한 연출에 대한 이펙트를 표현할 수 있다.	
0802011207_17v1.3 가상현실 체험공간 구체화 하기	3.1 시나리오와 분석된 연출에 맞게 사용자의 행동 범위와 체험공간을 설계할 수 있다. 3.2 사용자 동선과 사용자 수에 맞도록 체험공간을 구체화할 수 있다. 3.3 사용자의 안전성을 우선으로 휴먼팩터 요소들에 대하여 가상현실 체험공간을 시험하고 평가할 수 있다.	
0802011207_17v1.4 가상공간연출 영상편집과 활용하기	4.1 연출에 필요한 배경 이미지와 영상을 분석하고 획득할 수 있다 4.2 다양한 영상에 대한 편집의 개념과 특성에 따른 편집도구를 사용할 수 있다. 4.3 편집된 이미지와 영상을 가상현실 공간의 연출을 위해 다양하게 활용할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 다양한 가상현실 디바이스 원리 ○ 가상공간과 디바이스 동기화 방법 ○ 가상공간의 물리적 현상 ○ 정의된 이펙트와 물리적 현상의 연계 방법 ○ 체험공간 특성에 적합한 공감각 ○ 사용자의 행동특성 분석 방법 ○ 사용자의 안전성을 고려한 품질 검증 방법 ○ 시나리오 분석 방법 ○ 이미지와 영상 개념 ○ 영상 연출 방법	○ 행동 범위에 따라 적절한 디바이스를 선택하여 테스트 할 수 있는 운영 기술 ○ 가상공간의 이해를 통한 디바이스 연동 최적화 기술 ○ 물리 엔진 기본 리소스 응용 기술 ○ 물리 엔진 프로그래밍 응용 기술 ○ 사용자 행동을 분석하여 안전성을 판단할 수 있는 운영 능력 ○ 체험공간에 최적화된 사용자 동선 설계 능력	○ 디바이스를 고려하여 최적의 효과를 나타내려는 의지 ○ 지속적인 테스트를 통하여 높은 완성도를 확보하려는 자세 ○ 원활한 커뮤니케이션을 통해 개발자 모두가 동의할 수 있는 결과물을 도출하려는 노력 ○ 새로운 아이디어에 대하여 긍정적으로 수용하고 테스트하는 자세 ○ 발생할 수 있는 안전사고를 미리

	○ 이미지와 영상 획득 능력 ○ 이미지 편집 능력 ○ 동영상 편집 능력 ○ 연출 편집 능력	○ 예측하여 대비하려는 자세 ○ 현실과의 정합성을 맞추려는 노력 ○ 다양한 아이디어에 대해 열려있는 자세 ○ 창의적 사고와 종합적으로 분석하려는 자세 ○ 콘텐츠 제작진과 적극적으로 소통하려는 자세
활용 장비 및 도구		
○ HMD 및 콘트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 프로그래밍 도구 ○ 이미지 편집 도구 ○ 영상 편집 도구		

능력단위	CG소스후반작업	수준	3
능력단위분류번호	2002040114_22v2		
능력단위요소	수행준거		
2002040114_22v2.1 3D 모델링 제작하기	1.1 콘셉트 원화를 분석해 평면의 이미지를 입체모델의 형태로 구상할 수 있다. 1.2 3D 그래픽 소프트웨어의 기능을 이용해 효율적인 방식으로 캐릭터와 배경의 입체모델을 제작할 수 있다. 1.3 메모리 자원 제한과 시각적 품질을 고려해 적절한 폴리곤의 수를 설정할 수 있다. 1.4 입체모델의 최종품질에 따라 하이폴리곤(High-Polygon) 오브젝트를 제작할 수 있다. 1.5 범용 게임엔진을 이용해 입체모델 데이터를 엔진 상에서 정확히 적용할 수 있다.		
2002040114_22v2.2 텍스처 맵 제작하기	2.1 체모델의 텍스처 맵(Texture Map) 제작을 위해 효율적인 UV 맵을 생성할 수 있다. 2.2 2D 및 3D 그래픽 소프트웨어를 이용해 입체감과 사실감 표현을 위한 텍스처 맵을 제작할 수 있다.		

	2.3 저비용 고품질의 데이터 생산을 위해 하이폴리곤 (High-Polygon) 오브젝트를 이용한 노멀 맵을 제작할 수 있다. 2.4 범용 게임엔진을 이용해 머티리얼(Material) 및 셰이더(Shader)를 적용할 수 있다. 2.5 물리기반 렌더링(PBR)을 이해하고 이를 활용한 머티리얼을 제작할 수 있다.	
2002040114_22v2.3 3D 애니메이션 제작하기	3.1 입체모델의 구조적 특성을 이해하여 뼈대를 리깅(Rigging) 할 수 있다. 3.2 입체모델의 성격을 명확히 표현하기 위해 동작을 과장 또는 축소해 설정할 수 있다. 3.3 범용 게임 엔진을 이용해 애니메이션 데이터를 입체모델에 적용할 수 있다.	
2002040114_22v2.4 3D 이펙트 제작하기	4.1 캐릭터 및 배경에 부속되는 이펙트, UI 연출을 위한 이펙트를 제작할 수 있다. 4.2 여러 종류의 이펙트의 제작방식을 이해하고 다양한 방식의 이펙트를 제작할 수 있다. 4.3 범용 게임엔진에서 이펙트 제작에 적합한 셰이더를 활용할 수 있다. 4.4 3D 이펙트 제작을 위한 2D 텍스처를 생산할 수 있다.	
2002040114_22v2.5 모션캡처와 볼륨메트릭 제작하기	5.1 모션캡처와 볼륨메트릭 스튜디오의 기본 셋팅 작업을 수행할 수 있다 5.2 실시간 캡처 상황을 인지 하고 오류를 바로 잡을 수 있다 5.3 범용 캡처 프로그램에서 후처리 작업을 거쳐 3D 합성 프로그램으로 파일을 전송할 수 있다. 5.4 3D 그래픽 프로그램에서 캐릭터의 자연스러운 합성 작업을 수행할 수 있다	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 3D 그래픽 전반에 대한 기초 지식 ○ 3D 그래픽 소프트웨어에 대한 지식 ○ 조형과 색채, 미술해부학에 대한 지식 ○ 콘텐츠 개발의 전반적인 과정에 대한 이해 ○ 다양한 소재의 질감에 대한 이해 ○ 콘텐츠 제작의 전반적인 프로세스와 특성에 대한 지식 ○ 범용 게임엔진에 대한	○ 콘셉트 원화를 3차원의 입체모델로 구현하는 입체조형 능력 ○ 3D 그래픽 소프트웨어의 활용 능력 ○ 입체모델을 최적화된 폴리곤 수로 표현하는 능력 ○ 범용 게임엔진을 이용해 입체모델 데이터를 적용해 낼 수 있는 능력 ○ <u>효율적인 UV 맵 제작 능력</u> ○ <u>오브젝트 및 환경에</u>	○ 사물을 입체적으로 관찰하고 분석하려는 자세 ○ 저비용으로 최적의 입체모델을 제작하려는 효율 지향적인 자세 ○ 콘텐츠의 전반적인 개발 과정에 대한 관심과 책임감 ○ 다양한 그래픽 요소들의 관계를 이해하고 유기적으로 연출하려는 자세 ○ 제한된 그래픽 자원을

지식 ◦ 범용 게임엔진의 기능과 활용에 대한 지식 ◦ 물리기반 렌더링(PBR)에 대한 지식 ◦ 물리 세계의 동적 요소에 대한 기본적인 지식 ◦ 물리 및 애니메이션 법칙에 대한 지식 ◦ 빛과 색의 특성과 표현에 대한 지식 ◦ 타이밍과 포지셔닝을 이용한 애니메이션에 대한 지식 ◦ 크로마키(chroma-key) 합성에 대한 지식 ◦ 2D 및 3D 그래픽 소프트웨어의 기능과 활용에 대한 지식	<u>텍스처 매핑하는 기술</u> ◦ <u>오브젝트와 환경의 속성에 따라 적절한 셰이더를 적용하는 기술</u> ◦ <u>캐릭터의 움직임을 자연스럽게 표현하는 기술</u> ◦ <u>물리 법칙을 적용하여 애니메이션 제작하는 기술</u> ◦ <u>오브젝트 및 환경에 적합한 라이팅 기술</u> ◦ 화면의 그래픽 요소들의 관계를 이해하고 유기적으로 연출할 수 있는 능력 ◦ 범용 게임엔진을 이용한 이펙트 제작 능력 ◦ <u>모션캡처와 볼류메트릭 스튜디오의 기본 셋팅 작업 수행 능력</u> ◦ <u>실시간 캡처 상황 인지 및 오류 수정 능력</u> ◦ <u>범용 캡처 프로그램에서 후처리 작업을 거쳐 3D 합성 프로그램으로 파일 전송 능력</u> ◦ <u>3D 그래픽 프로그램에서 캐릭터 자연스러운 합성 작업 수행 능력</u> ◦ <u>스토리보드 작성 기술</u> ◦ <u>모델링 소프트웨어로 3D 캐릭터 모델링과 텍스처 제작 능력</u> ◦ <u>모델링 데이터를 활용하여 기본동작을 표현하는 툴 사용 능력</u> ◦ <u>3D 모델링과 텍스처 매핑을 활용한 데이터 최적화 기술</u> ◦ <u>3D 스캐너로 생성된 데이터를 3D 모델링 툴에서 최적화 기술</u> ◦ <u>3D 캐릭터에 리깅작업 및 모션 캡처 장비와</u>	효율적으로 활용하는 최적화에 대한 관심 ◦ <u>가상훈련에 적합한 콘텐츠를 개발하기 위한 전문성 있는 자세</u> ◦ <u>가상훈련 사용자의 요구사항을 적극적으로 분석하려는 자세</u> ◦ <u>가상훈련 콘텐츠의 품질 및 사용자 우선주의 자세</u> ◦ <u>가상훈련 사용자의 요구사항을 적극적으로 세밀히 분석하려는 자세</u>
--	---	---

	연계 기술	
활용 장비 및 도구		
◦ HMD 및 콘트롤러 ◦ 범용 게임 엔진 ◦ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ◦ 기가비트급 네트워크 환경 ◦ 이미지 편집 도구 ◦ 3D모델링 도구 ◦ 애니메이션 제작 도구 ◦ 모션 캡처 장비 및 관련 도구 ◦ 3D 스캐너 ◦ 테스트 도구		

능력단위	가상훈련콘텐츠 리소스 제작	수준	2
능력단위분류번호	1903120303_17v1		
능력단위요소	수행준거		
1903120303_17v1.1 그래픽 리소스 제작하기	1.1 가상훈련콘텐츠에 필요한 그래픽 리소스의 종류, 형식을 선택할 수 있다. 1.2 기획 및 시나리오에 따라 가상훈련콘텐츠에 적용할 수 있는 캐릭터, 배경, 소품 등 그래픽 리소스를 제작할 수 있다. 1.3 작업 상황에 따라 필요한 그래픽 리소스를 수급하고, 편집하여 최적화된 그래픽으로 제작할 수 있다. 1.4 가상훈련콘텐츠의 완성도를 높이기 위하여 그래픽 결과물을 편집할 수 있다.		
1903120303_17v1.2 사운드 리소스 제작하기	2.1 가상훈련콘텐츠에 필요한 사운드 리소스의 종류, 형식을 선정할 수 있다. 2.2 작업 상황에 따라 필요한 사운드 리소스를 수집할 수 있다. 2.3 기획 및 시나리오에 따라 가상훈련콘텐츠에 적용할 수 있는 배경음악, 효과음 등 사운드 리소스를 제작할 수 있다. 2.4 가상훈련콘텐츠의 완성도를 높이기 위하여 목적에 맞는 사운드로 편집 할 수 있다.		
1903120303_17v1.3 360 VR 영상 리소스 제작 하기	3.1 360 VR 영상 리소스 제작에 필요한 하드웨어, 소프트웨어를 선정할 수 있다. 3.2 기획 및 시나리오에 따라 가상훈련콘텐츠에 적용할 수 있는 360 VR 이미지 및 영상을 촬영할 수 있다. 3.3 스티칭 소프트웨어를 활용하여 360 VR 이미지 및 영상 소스를 제작할 수 있다. 3.4 가상훈련콘텐츠의 완성도를 높이기 위하여 360 VR 이미지		

및 영상을 편집할 수 있다.		
필수지식	필수기술	필수태도
○ <u>컴퓨터 그래픽 디자인 및 소프트웨어 지식</u> ○ 드로잉 및 색채 표현방법 ○ <u>가상훈련콘텐츠 기획서 및 시나리오에 대한 지식</u> ○ 음악 관련 기초 지식 ○ <u>사운드 제작 과정, 녹음 방법 및 기자재에 대한 지식</u> ○ <u>사운드 제작/편집 소프트웨어 및 라이브러리 지식</u>	○ 드로잉 및 채색 능력 ○ <u>사물 세부 묘사 능력</u> ○ <u>그래픽 합성 및 보정 기술</u> ○ 컴퓨터 그래픽 소프트웨어 사용 능력 ○ 기획 의도를 정확히 파악하는 분석 능력 ○ 사운드 기자재 사용 능력 ○ <u>녹음, 믹싱, 마스터링 능력</u> ○ <u>사운드 편집 능력</u> ○ 사운드 제작, 편집 소프트웨어 사용 능력 ○ 사운드 라이브러리 활용 능력	○ 기획 의도를 정확히 파악하고자 하는 적극적인 자세 ○ 제작 일정을 준수하려는 자세 ○ 그래픽 리소스 및 버전을 꼼꼼하게 관리하려는 자세 ○ <u>다양한 사운드 제작 기술 습득에 적극적인 자세</u> ○ <u>협업을 통해 최적의 결과물을 도출하려는 노력</u> ○ <u>저작권법을 준수하려는 자세</u>
활용 장비 및 도구		
○ HMD 및 컨트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 드로잉, 이미지 편집 도구 ○ 3D모델링 도구 ○ 사운드 편집 도구 ○ 영상 편집 도구 ○ 촬영 장비		

● 확장현실UI/UX개발

- 확장현실UI/UX개발 5수준 직무 명세서

수준별직무	확장현실UI/UX개발 5 수준				
능력단위					
능력단위분류번호	능력단위명칭	필수	선택	기준훈련시간	맥락화 필요성
0802011204_17v1	가상현실 UI/UX 디자인	✓		45	✓
2002040111_22v1	가상현실 콘텐츠	✓		46	✓

	UI/UX 시스템 기획				
1903120208_23v2	가상훈련시스템 UI/UX 제작	✓		46	✓
1903120109_16v1	가상훈련시스템 인터페이스 SW 설계	✓		46	✓
1903120305_17v1	가상훈련콘텐츠 객체 연동 프로그래밍	✓		46	✓
2002040302_22v2	증강현실 UI/UX 설계	✓		45	✓
(교육 · 훈련 · 자격) 관련 유의사항					
○ 장비 확보 • VR HMD 1인 1대, 고성능 그래픽 워크스테이션 1인 1식 필수 • 실시간 디버깅·프로파일링이 가능한 GPU랩 환경 구축 ○ 훈련 운영 방식 • 팀 기반 프로젝트(6주 이상) : 기획 → 프로토타입 → 피드백 전체 사이클 수행 • 사용성 테스트 실습 : 실제 사용자 3인 ↑ 확보, 테스트 영상·리포트 제출 의무 • 코드 리뷰(2인 1조) & 프로파일링 보고서 제출(객체 연동 프로그래밍) ○ 평가 포인트 • VR UI 접근성(색 대비·가독성)·몰입도(90 FPS ↑)·안전성 기준 충족 여부 • 시스템 설계서(IEEE 830 등) 서식 준수 • 메모리·FPS 최적화 지표(훈련콘텐츠 프로그래밍) 미달 → 불합격 ○ 특이사항 • 로그 분석 도구(Kibana 등) 및 AR·VR 멀티 플랫폼 비교 분석 보고서 필수 • DB 연동 실습 전 SQL-ERD 기초 학습 이수 확인					

- 확장현실UI/UX개발 5수준 직무 맥락화 방안

능력단위	가상현실 UI/UX 디자인	수준	4
능력단위분류번호	0802011204_17v1		
능력단위요소	수행준거		
0802011204_17v1.1 가상현실 UI/UX 컨셉트 디자인하기	1.1 가상현실 UI/UX 컨셉트 디자인을 위한 3D 공간과 환경을 파악할 수 있다. 1.2 타겟사용자 정의를 통해 UI/UX의 핵심가치와 컨셉트를 도출할 수 있다. 1.3 기획자, 개발자와의 상호협의를 바탕으로 최적화된 디자인 원칙을 수립할 수 있다.		

0802011204_17v1.2 가상현실 UI/UX 시나리오 제작하기	2.1 가상현실 UI/UX 시나리오 제작을 위한 기능 요구사항을 정의할 수 있다.		2.2 몰입형 환경구축을 위한 시나리오를 제작하고 인터랙션 요소를 정의할 수 있다.		2.3 시나리오를 바탕으로 3D 파노라마 뷰를 고려한 스토리보드 형태로 구체화 할 수 있다.	
0802011204_17v1.3 가상현실 UI/UX 사용성 검증하기	3.1 프로토타이핑 도구를 활용하여 빠르게 프로토타이핑을 구현할 수 있다.		3.2 사용성 테스트 수행을 통하여 UI/UX 개선사항을 도출할 수 있다.		3.3 도출된 개선사항을 반영하여 UI/UX 디자인을 수정할 수 있다.	
필수지식		필수기술		필수태도		
○ 사용자 감성 및 몰입감 ○ VR플랫폼 및 기술 구현 방법 ○ 시나리오 분석 및 트렌드 분석 방법 ○ 인터랙티브 시나리오 제작 방법 ○ 3D 공간에 대한 통제와 제한 ○ VR 시나리오 구성요소 ○ VR 플랫폼과 기술, 환경 ○ 사용성테스트 원칙 ○ 사용성테스트 계획안 수립 방법 ○ 관련 프로토타이핑 도구		○ 퍼소나 문서작성 기술 ○ 컨셉 모델 및 다이어그램 시각화 기술 ○ 컴퓨터 그래픽스 소프트웨어 활용 및 구현 기술 ○ 인터랙티브 시나리오 제작 기술 ○ 3D 파노라마 기반 스토리보드 작성 기술 ○ 독창적 표현 능력 ○ 인터랙션 적용 기술 ○ 사용성테스트 계획 및 수행 기술 ○ 프로토타이핑 도구 운용 기술 ○ 사용성테스트 보고서 작성 기술 ○ 회의 및 워크숍 진행 기술		○ 사용자 입장에서 체험하고 경험해보려는 의지 ○ 타인과 상호협의를 하고 협업하려는 자세 ○ 제작환경과 기술을 이해하고 한계를 극복하려는 자세 ○ 시뮬레이션을 통해 이슈를 발견하려는 자세 ○ 과업을 이해하고 완성도를 높이려는 자세 ○ 공동 작업에 따른 환경을 수용하려는 자세 ○ 사용자를 관찰하고 요구사항을 파악하려는 자세 ○ 관련 도구 및 새로운 기술에 대해 탐색하려는 자세		
활용 장비 및 도구						
○ HMD 및 컨트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 이미지 편집 도구 ○ 프로토타이핑 도구						

능력단위	가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획	수준	3
능력단위분류번호	2002040111_22v1		
능력단위요소	수행준거		
2002040111_22v1.1 UI/UX 시스템 기획하기	1.1 제시된 시안에 대한 사용자 인터페이스(UI) 요소를 사용자 경험(UX)을 토대로 기획할 수 있다. 1.2 가상현실 콘텐츠 콘셉트 기획안에 따라 UI/UX 환경에 적합한 사용자 인터페이스(UI) 구조를 설계할 수 있다. 1.3 가상현실 사용자가 몰입적이고 실감적으로 콘텐츠를 체험할 수 있도록 UI 환경에 적합한 UX 구조를 설계할 수 있다. 1.4 가상현실 UI/UX 설계서를 작성할 수 있다.		
2002040111_22v1.2 UI/UX 시스템 구현하기	2.1 가상현실 UI/UX 설계서에 따라 가상현실 콘텐츠의 UI에 그래픽 디자인을 적용할 수 있다. 2.2 가상현실 환경에서 사용자 경험에 몰입도와 실재감을 주기 위한 UI 인터랙션을 구현할 수 있다. 2.3 가상현실 UI/UX 개발도구를 활용하여 가상현실 콘텐츠를 구현할 수 있다. 2.4 가상현실 UI/UX 개발보고서를 작성할 수 있다.		
2002040111_22v1.3 UI/UX 시스템 검증하기	3.1 구현된 가상현실 콘텐츠의 UI에 대한 테스트를 통하여 개선 사항을 도출할 수 있다. 3.2 도출된 개선사항에 대한 분석과 대응방안을 제시할 수 있다. 3.3 제시된 대응방안에 따라 UI를 수정하고 보완할 수 있다. 3.4 가상현실 UI/UX 검증 결과서를 작성할 수 있다.		
필수지식		필수기술	필수태도
○ UI/UX의 개념 지식 ○ 가상현실 HW 인터페이스 기술에 대한 지식 ○ 가상현실 콘텐츠 UI/UX 구축에 대한 지식 ○ 가상현실 콘텐츠 UI/UX 설계에 대한 지식 ○ 가상현실 콘텐츠 시스템 구조에 대한 지식 ○ 가상현실 콘텐츠의 사용성 평가에 대한 지식 ○ 그래픽 소프트웨어에 대한 지식 ○ 플랫폼에 따른 가상현실 콘텐츠 시청각 요소 구성에 대한 지식		○ UI/UX 개발도구를 활용할 수 있는 능력 ○ 가상현실 콘텐츠 UI/UX를 구현하고 구성할 수 있는 능력 ○ 가상현실 콘텐츠 체험을 위한 시청각 구성 요소를 기획할 수 있는 능력 ○ 가상현실 콘텐츠의 UI/UX 구현을 위한 자료 수집 및 분석 능력 ○ 가상현실 콘텐츠의 UI/UX 사용성 평가 내용을 분석할 수 있는 능력 ○ 가상현실 콘텐츠의 UI/UX 사용성 평가요소를 도출할 수 있는 능력	○ 가상현실 콘텐츠 사용자 입장에서 시스템을 파악하는 태도 ○ 논리적으로 기획하려는 태도 ○ 분석적으로 사고하려는 태도 ○ 콘텐츠 기획 의도와 UI/UX 시스템 구성을 이해하려는 태도 ○ 협업 관계자와 효과적으로 의사소통하기 위한 태도

	○ 가상현실 콘텐츠의 UI/UX 설계를 위한 자료 수집 및 분석 능력 ○ 시스템에 대한 분석보고서와 기획서를 작성할 수 있는 능력 ○ 실감적인 사용자 경험을 위해 가상현실 시스템을 구현할 수 있는 능력 ○ 실감적인 사용자 경험을 위해 가상현실 시스템을 분석하고 기획할 수 있는 능력	
활용 장비 및 도구		
○ HMD 및 콘트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 이미지 편집 도구 ○ 프로토타이핑 도구 ○ 프로그래밍 도구		

능력단위	가상훈련시스템 UI/UX 제작	수준	3
능력단위분류번호	1903120208_23v2		
능력단위요소	수행준거		
1903120208_23v2.1 UI/UX 시안 검토하기	1.1 제시된 시안을 바탕으로 가상훈련시스템 구동 입·출력 요소에 사용자 경험을 고려했는지 검토할 수 있다. 1.2 검토 결과를 반영하여 사용자 편의성을 위한 UI/UX로 구성할 수 있다. 1.3 가상훈련시스템 콘텐츠의 시나리오에 맞게 사용자 경험을 토대로 스토리보드를 구성할 수 있다. 1.4 구성된 UI/UX를 시스템 개발과정에 제기된 변경사항에 대해서 수정 및 보완할 수 있다.		
1903120208_23v2.2 UI/UX 구현하기	2.1 승인된 시안을 근거하여 가상훈련시스템 UI에 그래픽 디자인을 적용할 수 있다. 2.2 가상환경에서 사용자 경험에 몰입도와 실재감을 주기 위한 UI인터랙션을 구현할 수 있다. 2.3 가상훈련시스템에 적용하기 위한 UI/UX를 개발도구를 활용하여 구현할 수 있다.		

1903120208_23v2.3 UI/UX 검증하기	3.1 개발된 UI에 대한 사용성 테스트·평가하여 문제점과 적합성을 도출할 수 있다.		
	3.2 분석된 내용에 대한 결과 및 대응 방안을 정의할 수 있다.		
3.3 발견된 문제점이나 추가적인 사용자 요구사항에 따라 UI를 수정 및 보완할 수 있다.			
필수지식		필수기술	필수태도
○ SW 개발방법 ○ UI/UX 설계 ○ UI에 대한 사용성 평가 방법 ○ 가상훈련 구동환경 및 연동장비 ○ 가상훈련시스템 구동 과정 ○ 가상훈련시스템 시나리오 분석 ○ 각 플랫폼에 적용하기 위한 사양 ○ 구동 환경 ○ 그래픽 디자인 ○ 그래픽 소프트웨어 ○ 인간-컴퓨터 상호작용(HCI)		○ UI 인터랙션 구현 기술 ○ UI/UX 설계 문서 작성 능력 ○ UI/UX 스토리보드 구성 능력 ○ 가상훈련시스템 시나리오 분석 능력 ○ 그래픽 디자인 적용 능력 ○ 그래픽 소프트웨어 활용 능력 ○ 그래픽 유저 인터페이스(GUI) 기획 및 연출 능력 ○ 사용성 평가 결과 도출 능력 ○ 사용성 평가 결과 보완 능력 ○ 사용성 평가 방법 구체화 능력 ○ 사용성 평가를 통한 적합성 및 오류 검증 능력 ○ 시나리오에 대한 UI 구성 능력 ○ 와이어프레임 해석 능력 ○ 컴퓨터 프로그래밍 활용 기술	○ 개발 내용에 대한 사용성 및 문제점을 파악하려는 자세 ○ 개발 요구사항을 이해하고 분석하는 자세 ○ 개발 일정을 준수하고 약속을 성실히 이행하려는 자세 ○ 디자인 품질을 높이기 위한 창의적 자세 ○ 문제 및 변수를 예측하고 즉각 대응할 수 있는 자세 ○ 사용자 경험을 이해하고 이를 극대화할 수 있는 적극적인 자세 ○ 사용자 요구사항을 적극적으로 반영하려는 자세 ○ 시스템 전체 흐름을 파악하고 사용자 경험을 적용하려는 자세 ○ 요구사항을 면밀히 분석하고 정확하게 개발하는 자세 ○ 품질 높은 콘텐츠를 개발하기 위한 전문성 있는 자세
활용 장비 및 도구			
○ HMD 및 콘트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 이미지 편집 도구 ○ 프로토타이핑 도구 ○ 프로그래밍 도구			

능력단위	가상훈련시스템 인터페이스 SW 설계	수준	4
능력단위분류번호	1903120109_16v1		
능력단위요소	수행준거		
1903120109_16v1.1 사용자 권한별 인터페이스 설계하기	1.1 사용자 권한에 따라 메뉴 구성을 구별할 수 있다. 1.2 사용자 권한에 따라 그룹 간 연계 방안을 설계할 수 있다. 1.3 사용자 권한에 따라 가상환경 운용 프로그램과 연동하는 방법을 설계할 수 있다. 1.4 사용자 권한에 따라 데이터베이스(DB) 프로그램과 연동하는 방법을 설계할 수 있다		
1903120109_16v1.2 UI/UX 프로그램 설계하기	2.1 가상훈련시스템 개념설계에 따라 사용자 인터렉션(UI/UX) 방식을 설계할 수 있다. 2.2 가상훈련시스템 개념설계에 따라 가상훈련시스템과 사용자 간의 인터페이스를 설계할 수 있다. 2.3 가상훈련시스템 개념설계에 따라 사용자 인터렉션과 가상훈련운용 프로그램과의 연동 방법을 설계할 수 있다.		
1903120109_16v1.3 인터페이스 프로그램 설계 하기	3.1 전체시스템 구조설계에 따라 정해진 모듈에 입출력 변수의 형식을 정의할 수 있다. 3.2 전체시스템 요구분석에 따라 요구성능을 만족하여 연동할 수 있는 시스템간의 연동방법을 설계할 수 있다. 3.3 전체시스템 구조설계에 따라 HW전장구와 운용프로그램간 인터페이스를 설계할 수 있다. 3.4 전체시스템 구조설계에 따라 영상시스템과 운용프로그램간 인터페이스를 설계할 수 있다.		
필수지식		필수기술	필수태도
○ UI/UX ○ 망구성 환경 ○ 모듈 간 연동 지식 ○ 변수 정의 ○ 사용자권한 구분 지식 ○ 시스템 간 연동 지식 ○ 인간기계 인터페이스(MMI:Man-Machine Interface) ○ 프로그램 모듈 간 연동 지식 ○ 프로그램과 데이터베이스(DB) 파일간 연동 지식 ○ 휴먼 컴퓨터 인터렉션(HCI;Human		○ UI 메뉴 구성 기술 ○ 네트워크 설계 및 패킷 명세 해석 능력 ○ 데이터베이스(DB) 파일간 연동 구별 기술 ○ 모듈 간 연동 방법 기술 ○ 모듈간 입/출력 변수 정의 기술 ○ 사용자 인터페이스 방법 식별 기술 ○ 인간공학적 화면 설계 기술 ○ 통신 방안 식별기술 ○ 통신방안 검증기술 ○ 프로그램 모듈 간 연동 설계 기술	○ UI/UX 프로그램 연동에 대한 검증을 하려는 자세 ○ UI/UX 프로그램 연동을 위한 모든 경우 수에 대해 분석하려는 노력 ○ 가상훈련시스템의 국제 표준 연동방안을 이해하려는 자세 ○ 가상훈련시스템의 연동을 표준화 하려는 노력 ○ 사용자별 정보 접근 권한의 차이에 대한 예측 자세 ○ 사용자별 정보 접근 권한의 차이에 대해 연동 방법을 새롭게

Computer Interaction)		모색하려는 노력 ○ 전체 연동을 검증하려는 자세
활용 장비 및 도구		
○ HMD 및 콘트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 이미지 편집 도구 ○ 프로토타이핑 도구 ○ 프로그래밍 도구 ○ 데이터베이스 시스템 및 개발 도구		

능력단위	가상훈련콘텐츠 객체 연동 프로그래밍	수준	5
능력단위분류번호	1903120305_17v1		
능력단위요소	수행준거		
1903120305_17v1.1 실시간 시각화 구현하기	1.1 가상훈련콘텐츠 기획서를 기반으로 가상훈련 실시간 시각화 프로그램을 상세히 설계 할 수 있다. 1.2 설계에 따라 이미지 생성장치의 요구 성능을 설계 할 수 있다. 1.3 가상 객체의 실시간 시각화 성능을 평가할 수 있다. 1.4 가상훈련콘텐츠 리소스를 활용하여 실시간으로 시각화 프로그램을 구현할 수 있다.		
1903120305_17v1.2 물리모델 프로그래밍하기	2.1 이벤트 발생에 대응하는 인간의 행동 동특성 모델을 프로그램 할 수 있다. 2.2 인체 역운동학 기반으로 3D 인체모델의 모션을 프로그램 할 수 있다. 2.3 가상객체의 자동성(Autonomy)을 표현하기 위해 객체의 물리모델을 프로그램 할 수 있다. 2.4 설계서에 따라 시각화 프로그램과 연동하는 인터페이스 프로그램을 할 수 있다.		
1903120305_17v1.3 그래픽 라이브러리 활용하기	3.1 가상훈련콘텐츠 개발에 필요한 그래픽 라이브러리의 종류별 특성을 파악하여 적용할 수 있다. 3.2 오픈된 그래픽 라이브러리를 활용하여 실시간 시각화 프로그램과 연동할 수 있다. 3.3 오픈된 그래픽 라이브러리를 훈련목적에 맞게 개선할 수 있다.		
1903120305_17v1.4	4.1 특수효과를 모델링할 수 있다.		

특수효과 프로그래밍하기	4.2 모델링된 특수효과를 프로그래밍 할 수 있다. 4.3 특수효과 프로그램과 실시간 시각화 프로그램을 연동할 수 있다.	
1903120305_17v1.5 시나리오 생성 프로그래밍하기	5.1 작성된 스토리보드에 따라 훈련 시나리오 관리(생성/저장/ 실시간 수정/재생/삭제) 프로그램을 설계할 수 있다. 5.2 훈련 시나리오 설계서를 기반으로 시나리오 관리를 위해 프 로그래밍 할 수 있다. 5.3 가상훈련콘텐츠 설계서를 기반으로 운영 프로그램과 연동하 기 위해 프로그래밍 할 수 있다. 5.4 시나리오 생성프로그램과 실시간 시각화 프로그램과 연동하 기 위해 프로그래밍 할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 객체 시각화 연동 방법 ○ 객체지향 프로그래밍 방법 ○ 그래픽 라이브러리 특성 분류 방법 ○ 그래픽 라이브러리 활용 방법 ○ 시나리오 관리 기능에 대한 지식 ○ 시나리오 구성에 필요한 스토리텔링 방법 ○ 시나리오 운영 방법 ○ 실시간 시각화 검증 방법 ○ 실시간 시스템 ○ 실시간 처리 프로그래밍 ○ 역운동학 ○ 영상 재생속도 최적화 방법 ○ 이미지 생성 장치 ○ 특수효과 ○ 프로그램 연동 방법 ○ 행동 동특성 인지 지식	○ 고급 프로그래밍 기술 ○ 실시간 처리 프로그래밍 기술 ○ 영상처리 프로그래밍 기술 ○ 생성장치와 연결하여 프로그래밍 할 수 있는 기술 ○ 행동 동특성 적용 기술 ○ 역운동학 알고리즘 선택 기술 ○ 물리특성을 프로그램으로 구현하는 기술 ○ 영상처리 프로그래밍 처리 기술 ○ 그래픽 라이브러리 선택 기술 ○ 그래픽 라이브러리 함수 기술 ○ 그래픽 라이브러리 제작 기술 ○ 특수효과를 모델링하는 기술 ○ 특수효과를 프로그래밍 하는 기술 ○ 특수효과와 영상 재생속도 최적화 기술 ○ 시나리오 구현 프로그래밍 기술 ○ 모듈 간 연동 프로그램 구현 기술	○ 실시간 시스템 효율성을 분석하려는 자세 ○ 시각화 품질을 개선하려는 자세 ○ 장치의 동작 상태를 확인하고자 하는 자세 ○ 행동 동특성을 분석하고 구현하려는 자세 ○ 역운동학을 분석하고 구현하려는 자세 ○ 그래픽 라이브러리의 효율성을 검증하려는 자세 ○ 작성한 라이브러리를 개선하려는 자세 ○ 특수효과 프로그램을 분석하고 개선하려는 자세 ○ 작성한 프로그램을 개선하려는 자세 ○ 시나리오의 흐름과 프로그램의 연결성을 유연하게 하려는 자세 ○ 운영 프로그램 전체를 검토하고 개선하려는 자세

활용 장비 및 도구		
◦ HMD 및 콘트롤러 ◦ 범용 게임 엔진 ◦ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ◦ 기가비트급 네트워크 환경 ◦ 이미지 편집 도구 ◦ 프로토타이핑 도구 ◦ 프로그래밍 도구 ◦ 이미지, 영상 처리 관련 라이브러리		

능력단위	증강현실 UI/UX 설계	수준	4
능력단위분류번호	2002040302_22v2		
능력단위요소	수행준거		
2002040302_22v2.1 증강현실 UI/UX 컨셉트 기획하기	1.1 사용자 인터페이스 요구사항을 파악하기 위하여 사용자 및 기술 동향을 조사할 수 있다. 1.2 사용자가 증강현실 콘텐츠를 직관적으로 이용할 수 있도록 사용자 인터페이스 요구사항을 분석할 수 있다. 1.3 제작하고자 하는 하드웨어와 소프트웨어의 특성을 분석하여 사용자 인터페이스 디자인 요소를 정의할 수 있다. 1.4 도출된 사용자 인터페이스 요구사항과 디자인 요소에 따라 증강현실 UI/UX 컨셉트에 대한 기획서를 작성할 수 있다.		
2002040302_22v2.2 증강현실 UI/UX 시나리오 설계하기	2.1 증강현실 UI/UX 시나리오 설계를 위한 기능 요구사항을 정의할 수 있다. 2.2 증강현실 콘텐츠의 사용자 시나리오에 필요한 설계 및 인터렉션 요소를 정의할 수 있다. 2.3 사용자 시나리오를 기반으로 스토리보드를 제작할 수 있다.		
2002040302_22v2.3 증강현실 UI/UX 사용성 점검하기	3.1 프로토타이핑 제작도구를 활용하여 증강현실 콘텐츠의 사용자 인터페이스 프로토타입을 제작할 수 있다. 3.2 제작된 프로토타입이 목적에 맞게 구성되었는지 점검할 수 있다. 3.3 사용성 테스트 수행을 통해 UI/UX 개선사항을 도출하여 문서로 정리할 수 있다. 3.4 도출된 개선사항을 반영하여 UI/UX 설계를 수정할 수 있다.		

필수지식	필수기술	필수태도
- UI/UX 지식 - 사용성 테스트 지식 - 사용자 시나리오 분석·트렌드 분석 지식 - 사용자 시나리오의 이해와 설계에 대한 지식 - 사용자 인터페이스 프로토타이핑 개발 도구 지식 - 소프트웨어 프로토타이핑 어프로치 지식 - 증강현실 구동 하드웨어 지식 - 증강현실 구동 하드웨어와 생태계 환경 - 증강현실 기능과 공간·그래픽스 관련 지식 - 증강현실 소프트웨어 지식 - 증강현실 이용자 사용성 지식 - 증강현실 콘텐츠의 이벤트 구성요소와 구현 지식	- 사용성 테스트 계획·수행 기술 - 사용성 테스트 보고서 작성·관리 기술 - 사용자 시나리오 설계 기술 - 사용자·시장·기술 분석 능력 - 요구사항분석 및 요구사항정의 작성 능력 - 증강현실 구현을 위한 스토리보드 작성 기술 - 증강현실 이벤트·인터랙션 설계 기술 - 증강현실 콘텐츠 구현 기술 - 컴퓨터 그래픽스 프로그램 활용 기술 - 컨셉트 모델·다이아그램 시각화 기술 - 프로토타이핑 개발 도구 운용 기술	- 공동작업에 대한 열린 태도와 수용적 태도 - 과업을 이해하고 산출물의 완성도를 높이려는 태도 - 사용자를 관찰하고 요구사항을 파악하려는 태도 - 산업동향 및 트렌드에 적응하려는 태도 - 산업동향과 트렌드를 탐색하려는 태도 - 새로운 기술 습득에 대한 의지 - 새로운 기술에 대해 탐색하고 수용하는 태도 - 새로운 제작환경과 기술을 이해하고 수용하는 태도 - 타인과 상호협의를 하고 협업하려는 태도
활용 장비 및 도구		
- HMD 및 콘트롤러 - 범용 게임 엔진 - 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 - 기가비트급 네트워크 환경 - 이미지 편집 도구 - 프로토타이핑 도구		

- 확장현실UI/UX개발 4수준 직무 명세서

수준별직무	확장현실 UI/UX 개발 4 수준				
능력단위					
능력단위분류번호	능력단위명칭	필수	선택	기준훈련시간	맥락화 필요성
0802011204_17v1	가상현실 UI/UX 디자인	✓		45	✓

1903120208_23v2	가상훈련시스템 UI/UX 제작	✓		46	✓
1903120305_17v1	가상훈련콘텐츠 객체 연동 프로그래밍		✓	46	✓
(교육·훈련·자격) 관련 유의사항					
○ 장비 확보 - VR HMD 1대/2명 공동 사용 허용(장비 최소화) - Unity Personal 또는 Unreal 무료 버전 등 엔진 라이트 버전 활용 ○ 훈련 운영 방식 2D 스토리보드 → 간단 XR Mock-up 단계까지만 구현하면 됨 - 엔진 템플릿 활용(스크립트 수정 중심) 훈련 허용 - 사용자 테스트는 동료 피드백(간이 방식)만 실시 ○ 평가 포인트 - 기본 UI 디자인 원칙(가독성·색상 대비) 및 씬 구성·간단 이벤트 트리거 구현 여부 - 라이브러리 호출·스크립트 구동 데모 영상 제출 필수 ○ 특이사항 - GPU 프로파일링 과제는 선택 평가(참고자료)로 제시 - 실습 결과물은 팀별 발표 1회로 대체 가능 (문서 제출 간소화)					

- 확장현실UI/UX개발 4수준 직무 맥락화 방안

능력단위	가상현실 UI/UX 디자인	수준	4
능력단위분류번호	0802011204_17v1		
능력단위요소	수행준거		
0802011204_17v1.1 가상현실 UI/UX 컨셉트 디자인하기	1.1 가상현실 UI/UX 콘셉트 디자인을 위한 3D 공간과 환경을 파악할 수 있다. 1.2 타겟사용자 정의를 통해 UI/UX의 핵심가치와 콘셉트를 도출할 수 있다. 1.3 기획자, 개발자와의 상호협의를 바탕으로 최적화된 디자인 원칙을 수립할 수 있다.		
0802011204_17v1.2 가상현실 UI/UX 시나리오 제작하기	2.1 가상현실 UI/UX 시나리오 제작을 위한 기능 요구사항을 정의할 수 있다. 2.2 몰입형 환경구축을 위한 시나리오를 제작하고 인터랙션 요소를 정의할 수 있다. 2.3 시나리오를 바탕으로 3D 파노라마 뷰를 고려한 스토리보드		

	형태로 구체화 할 수 있다.	
0802011204_17v1.3 가상현실 UI/UX 사용성 검증하기	3.1 프로토타이핑 도구를 활용하여 빠르게 프로토타이핑을 구현할 수 있다. 3.2 사용성 테스트 수행을 통하여 UI/UX 개선사항을 도출할 수 있다. 3.3 도출된 개선사항을 반영하여 UI/UX 디자인을 수정할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 사용자 감성 및 몰입감 ○ VR플랫폼 및 기술 구현 방법 ○ 시나리오 분석 및 트렌드 분석 방법 ○ 인터랙티브 시나리오 제작 방법 ○ 3D 공간에 대한 통제와 제한 ○ VR 시나리오 구성요소 ○ VR 플랫폼과 기술, 환경 ○ 사용성테스트 원칙 ○ 사용성테스트 계획안 수립 방법 ○ 관련 프로토타이핑 도구	○ 퍼소나 문서작성 기술 ○ 컨셉 모델 및 다이어그램 시각화 기술 ○ 컴퓨터 그래픽스 소프트웨어 활용 및 구현 기술 ○ 인터랙티브 시나리오 제작 기술 ○ 3D 파노라마 기반 스토리보드 작성 기술 ○ 독창적 표현 능력 ○ 인터랙션 적용 기술 ○ 사용성테스트 계획 및 수행 기술 ○ 프로토타이핑 도구 운용 기술 ○ 사용성테스트 보고서 작성 기술 ○ 회의 및 워크숍 진행 기술	○ 사용자 입장에서 체험하고 경험해보려는 의지 ○ 타인과 상호협의를하고 협업하려는 자세 ○ 제작환경과 기술을 이해하고 한계를 극복하려는 자세 ○ 시뮬레이션을 통해 이슈를 발견하려는 자세 ○ 과업을 이해하고 완성도를 높이려는 자세 ○ 공동 작업에 따른 환경을 수용하려는 자세 ○ 사용자를 관찰하고 요구사항을 파악하려는 자세 ○ 관련 도구 및 새로운 기술에 대해 탐색하려는 자세
활용 장비 및 도구		
○ HMD 및 컨트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 이미지 편집 도구 ○ 프로토타이핑 도구		

능력단위	가상훈련시스템 UI/UX 제작	수준	3
능력단위분류번호	1903120208_23v2		
능력단위요소	수행준거		
1903120208_23v2.1	1.1 제시된 시안을 바탕으로 가상훈련시스템 구동 입·출력 요소		

UI/UX 시안 검토하기	에 사용자 경험을 고려했는지 검토할 수 있다. 1.2 검토 결과를 반영하여 사용자 편의성을 위한 UI/UX로 구성할 수 있다. 1.3 가상훈련시스템 콘텐츠의 시나리오에 맞게 사용자 경험을 토대로 스토리보드를 구성할 수 있다. 1.4 구성된 UI/UX를 시스템 개발과정에 제기된 변경사항에 대해서 수정 및 보완할 수 있다.							
1903120208_23v2.2 UI/UX 구현하기	2.1 승인된 시안을 근거하여 가상훈련시스템 UI에 그래픽 디자인을 적용할 수 있다. 2.2 가상환경에서 사용자 경험에 몰입도와 실재감을 주기 위한 UI인터랙션을 구현할 수 있다. 2.3 가상훈련시스템에 적용하기 위한 UI/UX를 개발도구를 활용하여 구현할 수 있다.							
1903120208_23v2.3 UI/UX 검증하기	3.1 개발된 UI에 대한 사용성 테스트·평가하여 문제점과 적합성을 도출할 수 있다. 3.2 분석된 내용에 대한 결과 및 대응 방안을 정의할 수 있다. 3.3 발견된 문제점이나 추가적인 사용자 요구사항에 따라 UI를 수정 및 보완할 수 있다.							
<table><tr><td>필수지식</td><td>필수기술</td><td>필수태도</td></tr><tr><td> ○ SW 개발방법 ○ UI/UX 설계 ○ UI에 대한 사용성 평가 방법 ○ 가상훈련 구동환경 및 연동장비 ○ 가상훈련시스템 구동 과정 ○ 가상훈련시스템 시나리오 분석 ○ 각 플랫폼에 적용하기 위한 사양 ○ 구동 환경 ○ 그래픽 디자인 ○ 그래픽 소프트웨어 ○ 인간-컴퓨터 상호작용(HCI) </td><td> ○ UI 인터랙션 구현 기술 ○ UI/UX 설계 문서 작성 능력 ○ UI/UX 스토리보드 구성 능력 ○ 가상훈련시스템 시나리오 분석 능력 ○ 그래픽 디자인 적용 능력 ○ 그래픽 소프트웨어 활용 능력 ○ 그래픽 유저 인터페이스(GUI) 기획 및 연출 능력 ○ 사용성 평가 결과 도출 능력 ○ 사용성 평가 결과 보완 능력 ○ 사용성 평가 방법 구체화 능력 ○ 사용성 평가를 통한 적합성 및 오류 검증 능력 ○ 시나리오에 대한 UI 구성 </td><td> ○ 개발 내용에 대한 사용성 및 문제점을 파악하려는 자세 ○ 개발 요구사항을 이해하고 분석하는 자세 ○ 개발 일정을 준수하고 약속을 성실히 이행하려는 자세 ○ 디자인 품질을 높이기 위한 창의적 자세 ○ 문제 및 변수를 예측하고 즉각 대응할 수 있는 자세 ○ 사용자 경험을 이해하고 이를 극대화할 수 있는 적극적인 자세 ○ 사용자 요구사항을 적극적으로 반영하려는 자세 ○ 시스템 전체 흐름을 파악하고 사용자 경험을 적용하려는 자세 ○ 요구사항을 면밀히 </td></tr></table>			필수지식	필수기술	필수태도	○ SW 개발방법 ○ UI/UX 설계 ○ UI에 대한 사용성 평가 방법 ○ 가상훈련 구동환경 및 연동장비 ○ 가상훈련시스템 구동 과정 ○ 가상훈련시스템 시나리오 분석 ○ 각 플랫폼에 적용하기 위한 사양 ○ 구동 환경 ○ 그래픽 디자인 ○ 그래픽 소프트웨어 ○ 인간-컴퓨터 상호작용(HCI)	○ UI 인터랙션 구현 기술 ○ UI/UX 설계 문서 작성 능력 ○ UI/UX 스토리보드 구성 능력 ○ 가상훈련시스템 시나리오 분석 능력 ○ 그래픽 디자인 적용 능력 ○ 그래픽 소프트웨어 활용 능력 ○ 그래픽 유저 인터페이스(GUI) 기획 및 연출 능력 ○ 사용성 평가 결과 도출 능력 ○ 사용성 평가 결과 보완 능력 ○ 사용성 평가 방법 구체화 능력 ○ 사용성 평가를 통한 적합성 및 오류 검증 능력 ○ 시나리오에 대한 UI 구성	○ 개발 내용에 대한 사용성 및 문제점을 파악하려는 자세 ○ 개발 요구사항을 이해하고 분석하는 자세 ○ 개발 일정을 준수하고 약속을 성실히 이행하려는 자세 ○ 디자인 품질을 높이기 위한 창의적 자세 ○ 문제 및 변수를 예측하고 즉각 대응할 수 있는 자세 ○ 사용자 경험을 이해하고 이를 극대화할 수 있는 적극적인 자세 ○ 사용자 요구사항을 적극적으로 반영하려는 자세 ○ 시스템 전체 흐름을 파악하고 사용자 경험을 적용하려는 자세 ○ 요구사항을 면밀히
필수지식	필수기술	필수태도						
○ SW 개발방법 ○ UI/UX 설계 ○ UI에 대한 사용성 평가 방법 ○ 가상훈련 구동환경 및 연동장비 ○ 가상훈련시스템 구동 과정 ○ 가상훈련시스템 시나리오 분석 ○ 각 플랫폼에 적용하기 위한 사양 ○ 구동 환경 ○ 그래픽 디자인 ○ 그래픽 소프트웨어 ○ 인간-컴퓨터 상호작용(HCI)	○ UI 인터랙션 구현 기술 ○ UI/UX 설계 문서 작성 능력 ○ UI/UX 스토리보드 구성 능력 ○ 가상훈련시스템 시나리오 분석 능력 ○ 그래픽 디자인 적용 능력 ○ 그래픽 소프트웨어 활용 능력 ○ 그래픽 유저 인터페이스(GUI) 기획 및 연출 능력 ○ 사용성 평가 결과 도출 능력 ○ 사용성 평가 결과 보완 능력 ○ 사용성 평가 방법 구체화 능력 ○ 사용성 평가를 통한 적합성 및 오류 검증 능력 ○ 시나리오에 대한 UI 구성	○ 개발 내용에 대한 사용성 및 문제점을 파악하려는 자세 ○ 개발 요구사항을 이해하고 분석하는 자세 ○ 개발 일정을 준수하고 약속을 성실히 이행하려는 자세 ○ 디자인 품질을 높이기 위한 창의적 자세 ○ 문제 및 변수를 예측하고 즉각 대응할 수 있는 자세 ○ 사용자 경험을 이해하고 이를 극대화할 수 있는 적극적인 자세 ○ 사용자 요구사항을 적극적으로 반영하려는 자세 ○ 시스템 전체 흐름을 파악하고 사용자 경험을 적용하려는 자세 ○ 요구사항을 면밀히						

	능력 ○ 와이어프레임 해석 능력 ○ 컴퓨터 프로그래밍 활용 기술	분석하고 정확하게 개발하는 자세 ○ 품질 높은 콘텐츠를 개발하기 위한 전문성 있는 자세
활용 장비 및 도구		
○ HMD 및 컨트롤러 ○ 범용 게임 엔진 ○ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ○ 기가비트급 네트워크 환경 ○ 이미지 편집 도구 ○ 프로토타이핑 도구 ○ 프로그래밍 도구		

능력단위	가상훈련콘텐츠 객체 연동 프로그래밍	수준	5
능력단위분류번호	1903120305_17v1		
능력단위요소	수행준거		
1903120305_17v1.1 실시간 시각화 구현하기	1.1 가상훈련콘텐츠 기획서를 기반으로 가상훈련 실시간 시각화 프로그램을 상세히 설계 할 수 있다. 1.2 설계에 따라 이미지 생성장치의 요구 성능을 설계 할 수 있다. 1.3 가상 객체의 실시간 시각화 성능을 평가할 수 있다. 1.4 가상훈련콘텐츠 리소스를 활용하여 실시간으로 시각화 프로그램을 구현할 수 있다.		
1903120305_17v1.2 물리모델 프로그램하기	2.1 이벤트 발생에 대응하는 인간의 행동 동특성 모델을 프로그램 할 수 있다. 2.2 인체 역운동학 기반으로 3D 인체모델의 모션을 프로그램 할 수 있다. 2.3 가상객체의 자동성(Autonomy)을 표현하기 위해 객체의 물리모델을 프로그램 할 수 있다. 2.4 설계서에 따라 시각화 프로그램과 연동하는 인터페이스 프로그램을 할 수 있다.		
1903120305_17v1.3 그래픽 라이브러리 활용하기	3.1 가상훈련콘텐츠 개발에 필요한 그래픽 라이브러리의 종류별 특성을 파악하여 적용할 수 있다. 3.2 오픈된 그래픽 라이브러리를 활용하여 실시간 시각화 프로그램과 연동할 수 있다. 3.3 오픈된 그래픽 라이브러리를 훈련목적에 맞게 개선할 수 있다.		
1903120305_17v1.4	4.1 특수효과를 모델링할 수 있다.		

특수효과 프로그램하기	4.2 모델링된 특수효과를 프로그래밍 할 수 있다. 4.3 특수효과 프로그램과 실시간 시각화 프로그램을 연동할 수 있다.	
1903120305_17v1.5 시나리오 생성 프로그램하기	5.1 작성된 스토리보드에 따라 훈련 시나리오 관리(생성/저장/ 실시간 수정/재생/삭제) 프로그램을 설계할 수 있다. 5.2 훈련 시나리오 설계서를 기반으로 시나리오 관리를 위해 프 로그래밍 할 수 있다. 5.3 가상훈련콘텐츠 설계서를 기반으로 운영 프로그램과 연동하 기 위해 프로그래밍 할 수 있다. 5.4 시나리오 생성프로그램과 실시간 시각화 프로그램과 연동하 기 위해 프로그래밍 할 수 있다.	
필수지식	필수기술	필수태도
○ 객체 시각화 연동 방법 ○ 객체지향 프로그래밍 방법 ○ 그래픽 라이브러리 특성 분류 방법 ○ 그래픽 라이브러리 활용 방법 ○ 시나리오 관리 기능에 대한 지식 ○ 시나리오 구성에 필요한 스토리텔링 방법 ○ 시나리오 운영 방법 ○ 실시간 시각화 검증 방법 ○ 실시간 시스템 ○ 실시간 처리 프로그래밍 ○ 역운동학 ○ 영상 재생속도 최적화 방법 ○ 이미지 생성 장치 ○ 특수효과 ○ 프로그램 연동 방법 ○ 행동 동특성 인지 지식	○ 고급 프로그래밍 기술 ○ 실시간 처리 프로그래밍 기술 ○ 영상처리 프로그래밍 기술 ○ 생성장치와 연결하여 프로그래밍 할 수 있는 기술 ○ 행동 동특성 적용 기술 ○ 역운동학 알고리즘 선택 기술 ○ 물리특성을 프로그램으로 구현하는 기술 ○ 영상처리 프로그래밍 처리 기술 ○ 그래픽 라이브러리 선택 기술 ○ 그래픽 라이브러리 함수 기술 ○ 그래픽 라이브러리 제작 기술 ○ 특수효과를 모델링하는 기술 ○ 특수효과를 프로그래밍 하는 기술 ○ 특수효과의 영상 재생속도 최적화 기술 ○ 시나리오 구현 프로그래밍 기술 ○ 모듈 간 연동 프로그램 구현 기술	○ 실시간 시스템 효율성을 분석하려는 자세 ○ 시각화 품질을 개선하려는 자세 ○ 장치의 동작 상태를 확인하고자 하는 자세 ○ 행동 동특성을 분석하고 구현하려는 자세 ○ 역운동학을 분석하고 구현하려는 자세 ○ 그래픽 라이브러리의 효율성을 검증하려는 자세 ○ 작성한 라이브러리를 개선하려는 자세 ○ 특수효과 프로그램을 분석하고 개선하려는 자세 ○ 작성한 프로그램을 개선하려는 자세 ○ 시나리오의 흐름과 프로그램의 연결성을 유연하게 하려는 자세 ○ 운영 프로그램 전체를 검토하고 개선하려는 자세

활용 장비 및 도구
◦ HMD 및 컨트롤러 ◦ 범용 게임 엔진 ◦ 범용 게임 엔진이 원활히 작동할 수 있는 사양의 컴퓨터 ◦ 기가비트급 네트워크 환경 ◦ 이미지 편집 도구 ◦ 프로토타이핑 도구 ◦ 프로그래밍 도구

3) 직무 능력단위 선정

- 4년제 대학교는 ITSQF 수준 정의에 따라 5수준을, 전문대학교는 4수준을 대상 직무와 수준으로 선정함
- 직무 능력단위 선정 기준 및 가중치 부여
 - ITSQF 직무별 수준에 하위 수준이 존재한 경우, 해당 수준은 하위 수준의 역량을 갖추고 있어야 함을 고려하여 하위 수준의 능력단위까지를 포함하여 검토함

【능력단위 조정 대상 유형】

유형	내용
선택 능력단위	ITSQF 직무 및 수준에서 정하고 있는 능력단위 중 필수가 아닌 선택 능력단위는 제외하되, 직무에 반드시 필요한 능력단위는 선정
중복 능력단위	여러 수준에 중복되어 정의된 능력단위의 경우 상위 수준의 능력단위를 선택하고 중복 능력단위를 제외
숙련자 능력단위	각 수준은 입직부터 상위수준에 이르기까지의 모든 세부 수준을 포함하고 있는 바, 대학교 교육과정은 취업 후 입직을 위한 과정임을 고려하여 입직 수준에서 수행하기 어려운 숙련자 관련 능력단위 제외

- 직무 능력단위 중요도에 따른 가중치 부여 기준

능력단위 직무 연관 정도	부여 가중치
직무수행을 위한 핵심 역량	3
직무수행을 위한 연관된 역량	2
직무수행을 위한 기초 역량	1

● 연계 검토 대상 능력단위 선정 및 가중치 부여 결과

(확장현실SW개발 5수준)

수준	능력단위명	필수/선택	선정 결과	가중치	조정 사유
5	가상현실 게임 디자인	필수	○	3	
	가상현실 시스템 설계	선택			입직수준에서 숙련자 능력단위 제외
	가상현실 응용프로그래밍	필수	○	3	
	네트워크 프로그래밍	필수	○	2	
	가상현실 콘텐츠 배포	선택	○	2	
	가상훈련 네트워크링 기술 개발	필수			입직수준에서 숙련자 능력단위 제외
	가상훈련시스템 통합 구축	선택			입직수준에서 숙련자 능력단위 제외
	가상훈련 평가 운영시스템 구축	선택			입직수준에서 숙련자 능력단위 제외
	가상훈련시스템 운용 SW 설계	선택			입직수준에서 숙련자 능력단위 제외
	가상훈련시스템 통합 설계 검증	선택			입직수준에서 숙련자 능력단위 제외
	가상훈련시스템 연동 프로그래밍	선택			입직수준에서 숙련자 능력단위 제외
	가상훈련콘텐츠 연동 운용	필수	○	2	
	가상훈련콘텐츠 검증	필수	○	2	
	증강현실 콘텐츠 개발	필수	○	3	
	증강현실 콘텐츠 서버 구축	필수	○	2	
	증강현실 콘텐츠 데이터 관리	필수	○	2	
4	가상현실 응용프로그래밍	선택			선택 및 중복(L5) 능력단위
	네트워크 프로그래밍	선택			선택 및 중복(L5) 능력단위
	가상현실 콘텐츠 배포	선택			선택 및 중복(L5) 능력단위

수준	능력단위명	필수/선택	선정 결과	가중치	조정 사유
	가상훈련 네트워크 기술 개발	선택			선택 및 중복(L5) 능력단위
	가상훈련시스템 운용 SW 설계	선택			선택 및 중복(L5) 능력단위
	가상훈련콘텐츠 연동 운용	필수			중복(L5) 능력단위
	가상훈련콘텐츠 검증	선택			선택 및 중복(L5) 능력단위
	증강현실 콘텐츠 서버 구축	필수			중복(L5) 능력단위
	증강현실 콘텐츠 데이터 관리	필수			중복(L5) 능력단위
소계			활용 능력단위 9개		

(확장현실SW개발 4수준)

수준	능력단위명	필수/선택	선정 결과	가중치	조정 사유
4	가상현실 응용프로그래밍	선택	○	3	선택 능력단위지만 맥락화 필요
	네트워크 프로그래밍	선택	○	2	선택 능력단위지만 맥락화 필요
	가상현실 콘텐츠 배포	선택			선택 능력단위
	가상훈련 네트워크 기술 개발	선택			선택 능력단위
	가상훈련시스템 운용 SW 설계	선택			선택 능력단위
	가상훈련콘텐츠 연동 운용	필수	○	1	
	가상훈련콘텐츠 검증	선택	○	1	선택 능력단위지만 맥락화 필요
	증강현실 콘텐츠 서버 구축	필수	○	2	
	증강현실 콘텐츠 데이터 관리	필수	○	2	
소계			활용 능력단위 6개		

(확장현실그래픽디자인 5수준)

수준	능력단위명	필수/선택	선정 결과	가중치	제외 사유
5	가상현실 공간제작	필수	○	3	
	가상현실 캐릭터디자인	필수	○	3	
	가상현실 애니메이션 디자인	필수	○	3	
	CG 소스 후반 작업	필수	○	2	
	가상훈련콘텐츠 환경 구현	필수	○	2	
4	가상현실 공간제작	필수			중복(L5) 능력단위
	가상현실 캐릭터디자인	필수			중복(L5) 능력단위
	썸(공간)디자인 후반작업	필수	○	2	
	CG 소스 후반 작업	필수			중복(L5) 능력단위
	가상훈련콘텐츠 리소스 제작	필수	○	2	
소계			활용 능력단위 7개		

(확장현실그래픽디자인 4수준)

수준	능력단위명	필수/선택	선정 결과	가중치	제외 사유
4	가상현실 공간제작	필수	○	3	
	가상현실 캐릭터디자인	필수	○	3	
	썸(공간)디자인 후반작업	필수	○	2	
	CG 소스 후반 작업	필수	○	3	
	가상훈련콘텐츠 리소스 제작	필수	○	2	
소계			활용 능력단위 5개		

(확장현실UI/UX개발 5수준)

수준	능력단위명	필수 /선택	선정 결과	가중치	제외 사유
5	가상현실 UI/UX 디자인	필수	○	2	
	가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획	필수	○	3	
	가상훈련시스템 UI/UX 제작	필수	○	3	
	가상훈련시스템 인터페이스 SW 설계	필수	○	2	
	가상훈련콘텐츠 객체 연동 프로그래밍	필수	○	2	
	증강현실 UI/UX 설계	필수	○	1	
4	가상현실 UI/UX 디자인	필수			중복(L5) 능력단위
	가상훈련시스템 UI/UX 제작	필수			중복(L5) 능력단위
	가상훈련콘텐츠 객체 연동 프로그래밍	선택			선택 및 중복(L5) 능력단위
소계			활용 능력단위 6개		

4) 직종공통역량

- 대학의 학과별 교과과정을 살펴보면 2개 분류로 구분될 수 있는데, 입학하여 관련 학과의 기초적인 지식을 배울 수 있는 필수 교과 분야와 그 기초 지식을 바탕으로 한 학과의 전공 교과 분야로 나눌 수 있음
- ITSQF 직무기술서에서는 관련 학과의 기초적인 지식의 교과과정이 특정 능력 단위내의 여러 지식 중 한 개로만 구성되어 있어서, 실제로 해당되는 교과목의 중요도나 비중이 잘 나타나지 않아서 직종공통능력이라는 항목으로 별도로 도출하여 관련학과 교과 내용의 부합여부를 더욱 정교히 매핑하고자 함
- 직종공통역량은 대학의 전공 학과에 따라 다르게 정의할 수 있는데, SW개발

분야(컴퓨터공학, 소프트웨어공학 등)는 일반(자료구조, 알고리즘), SW(프로그래밍, 운영체제, 데이터베이스, 소프트웨어공학), HW(컴퓨터구조), NW(컴퓨터네트워크), 보안(정보시스템보안) 영역으로 나누고 9개 항목으로 정의함

- 금번 확장현실 분야 5수준의 직종공통역량은 XR이론적기초(XR융합기술개론), XR 구현기술(XR 개발 엔진 활용, XR 개발환경 및 SDK/API 활용), XR하드웨어 이해(XR 디바이스 이해 및 운용, XR 공간 인식 및 트래킹 기술), XR사용자 경험 및 콘텐츠 설계(XR 인터랙션 및 UI/UX 설계, XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링, XR 프로토타이핑 및 사용성 평가) 의 8개 항목으로 정의하고, 4수준의 직종공통역량은 XR이론적 기초, XR구현기술, XR하드웨어이해, XR콘텐츠 기획 및 스토리텔링, XR UI/UX설계 및 프로토타이핑의 5개 항목으로 정의함

(확장현실 5수준 직종공통역량)

No	직종공통역량	내용
1	XR 융합 기술 개론	- XR에서의 공간 인식, 시각적 표현 및 상호작용을 위한 수학적·기술적 기초 - XR기술이 다양한 산업과 융합되는 방식과 최신 기술트렌드를 이해하고 분석하는 역량
2	XR 개발 엔진 활용	- 상용 또는 오픈소스 XR 개발 엔진을 활용하여 XR 애플리케이션의 씬 구성, 스크립팅, 리소스 관리 및 빌드를 수행할 수 있는 역량
3	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	- XR 개발에 필요한 프로그래밍 언어와 XR 플랫폼별 SDK 및 API를 이해하고 활용하는 역량
4	XR 디바이스 이해 및 운용	- VR·AR 기기의 하드웨어 구성과 설정을 이해하고 실무 환경에서 운용·관리할 수 있는 역량
5	XR 공간 인식 및 트래킹 기술	- 카메라와 센서를 이용해 실제 공간을 인식하고 디지털 환경과 정합하는 핵심 기술 및 사용자 입력을 추적하는 기술을 이해하는 역량
6	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	- HCI 기반의 사용자 중심 인터페이스 설계 및 몰입감 있는 상호작용 방식, 피드백 시스템을 기획하고 구현할 수 있는 역량

No	직종공통역량	내용
7	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	- XR 시나리오, 인터랙션 흐름을 기획하고 사용자 여정 기반의 콘텐츠 흐름을 설계하는 역량
8	XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	- XR 프로토타입을 빠르게 제작하고 체계적인 사용성 테스트 를 수행하여 개선안을 도출하는 역량

(확장현실 4수준 직종공통역량)

No	직종공통역량	내용
1	XR 이론적 기초	- XR에서의 공간 인식, 시각적 표현 및 상호작용을 위한 수학적·기술적 기초 - XR기술이 다양한 산업과 융합되는 방식과 최신 기술트렌드를 이해하고 분석하는 역량
2	XR 구현 기술	- 상용 또는 오픈소스 XR 개발 엔진을 활용하여 XR 애플리케이션의 씬 구성, 스크립팅, 리소스 관리 및 빌드를 수행할 수 있는 역량 - XR 개발에 필요한 프로그래밍 언어와 XR 플랫폼별 SDK 및 API를 이해하고 활용하는 역량
3	XR 하드웨어 이해	- VR·AR 기기의 하드웨어 구성과 설정을 이해하고 실무 환경에서 운용·관리할 수 있는 역량 - 카메라와 센서를 이용해 실제 공간을 인식하고 디지털 환경과 정합하는 핵심 기술 및 사용자 입력을 추적하는 기술을 이해하는 역량
4	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	- XR 시나리오, 인터랙션 흐름을 기획하고 사용자 여정 기반의 콘텐츠 흐름을 설계하는 역량
5	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	- HCI 기반의 사용자 중심 인터페이스 설계 및 몰입감 있는 상호작용 방식, 피드백 시스템을 기획하고 구현할 수 있는 역량 - XR 프로토타입을 빠르게 제작하고 체계적인 사용성 테스트를 수행하여 개선안을 도출하는 역량

5) 직무 요구역량 연계 검토 과정

● 인정 대상

- 가상융합 분야 관련학과를 보유하고 있는 대학 중 직무 연계검토를 신청한 대학 4개(대학 3개, 전문대 1개)를 대상으로 직무 요구역량 연계 검토 진행
- 가상융합 분야는 단일 기술이 아닌 복수의 기술이 복합적으로 활용되는 특성에 따라 2개의 직무를 선정하여 검토

· 4년제 대학교

No	학교명	학과(전공)명	수준	직무
1	남서울대학교	가상현실학과	5	확장현실SW개발 확장현실그래픽디자인
2	순천향대학교	메타버스게임학과	5	확장현실SW개발 확장현실UI/UX개발
3	백석대학교	AR/VR학과	5	확장현실SW개발 확장현실UI/UX개발

· 전문대학교

No	학교명	학과(전공)명	수준	직무
1	경북대학교	영상미디어콘텐츠학과	4	확장현실SW개발 확장현실그래픽디자인

● 인정 기준

- 대학교육의 형식적 구성 및 내용적 타당성을 검토하여 각 수준별직무와 관련된 인정대상 교과목을 구성하고 연계정도를 확인
- 대학교 교과목의 편성 내용을 검토하여 능력단위와의 유사성을 검토하고 이를 토대로 수준별직무와의 연계정도를 판단함.

- 연계 정도 판단은 수업계획서에 포함된 교육과정 및 세부 모듈의 상세 내용과 대학 인터뷰 등을 통해 판단함.

백석대학교 AR/VR학과 전공교과목 세부교육모듈					
순번	교과목명	교과 내용	학년 · 학기	필/선	세부모듈
1	첨단기술의 이해	첨단기술 전반에 걸친 XR의 이론적 기초 XR에서의 공간 인식, 시각적 표현 및 상호작용을 위한 수학적 기술적 기초 XR 기술이 다양한 산업과 융합되는 방식과 최신 기술 트렌드를 이해하고 분석하는 역량 특히 실감콘텐츠(AR/VR/MR/XR, 메타버스) 분야를 중심으로 심층 이해하고 관련 기술의 융합적 활용 방안을 탐색한다.	기초 (1학년)	선택	○ 실감콘텐츠(AR, VR, MR, XR), 메타버스, 3D, 3D Printer, 360카메라 기술의 기본을 학습한다. ○ 백석의 활용 연산, 좌표계 변환(월드 뷰, 프로젝트션, 화면 표현(뷰티니언, 오일러), 충돌/공간 탐지, GPU 아키텍처 이해, 셰이더/머리얼 개발/응용처리) ○ XR 기술의 상업적 적용 사례 ○ XR과 IoT, 디지털 트윈 등 융합 기술 이해 ○ XR+ AI 활용 ○ XR 산업 표준 및 법령(국제 표준 동향) ○ 인공지능(AI), 빅데이터, IoT, 블록체인 등 타 첨단기술이 AR/VR 및 메타버스 환경에서 어떻게 융합되고 활용되는지 이해한다. ○ 사용자, 참가자 첨단기술, 점안으로, 드론, 점안 로봇 공학, 생체인식, 우주 탐사 등 미래 기술과 XR의 접목 가능성을 모색한다.
2	C언어프로그래밍	C언어의 기본을 학습하고, AR/VR/메타버스 환경에서 필요한 저수준 시스템 제어, 일레드 프로그래밍 및 고성능 최적화에 필요한 역량을 배양한다.	기초	선택	○ 데이터형, 입출력 함수, 제어문, 함수, 배열, 포인터, 구조체 등 C언어의 핵심 문법을 익힌다. ○ AR/VR/메타버스 디바이스의 하드웨어 제어, 성능 최적화. ○ 특정 엔진(Unreal Engine)의 C++ 기반 모듈 개발 등에 필요한 프로그래밍 개념을 다룬다.
3	파이썬프로그래밍	파이썬 언어의 활용 능력을 배양하고, 특히 인공지능 기반 AR/VR/메타버스 콘텐츠 개발, 데이터 분석, 자동화 스크립트 구축에 응용하는 방법을 학습한다.	기초	선택	○ 파이썬 기초 문법, 자료구조, 조건문, 반복문, 함수, 클래스의 정의를 익힌다. ○ XR 콘텐츠 내 사용자 행동 데이터 분석, AI 모듈 학습(예: NPC 행동 패턴, 환경 반응). ○ 3D 모델링/애니메이션 소프트웨어의 스크립팅. ○ XR 백엔드 시스템 개발 관련 응용 프로그램을 다룬다.
4	자료구조론 (Data Structure)	다양한 자료구조의 개발을 명확히 이해하고, 3D 공간 데이터 관리, 실시간 렌더링 최적화, 복잡한 XR 콘텐츠 로직 구현에 필요한 자료구조를 설계하고 응용하는 능력을 배양한다.	핵심(2~3학년)	선택	○ 배열, 스택, 큐, 리스트, 그래프, 트리 등 주요 자료구조를 학습한다. ○ 3D 객체 관리(예: Octree, Kd-tree), 충돌 처리, 경로 탐색 알고리즘, 메타버스 내 사용자 및 자산 데이터 구조화 등 AR/VR 콘텐츠 개발에 필요한 자료구조를 C/C++ 언어로 구현 및 분석한다.

● 인정 방법

- (인정대상) 검토대상 학과의 개설교과목을 분석하여 교과 선정기준에 따라 인정 대상 교과목을 선정

< 인정 대상 교과목 선정 기준 >

선정기준	내용
직무역량 이외 교과목	확장현실Sub-Sector 직무와 연관도가 떨어진 타 직무의 교과목
타 직무 교과목	확장현실Sub-Sector 직무 교육과정이지만, 검토 대상 직무가 아닌 교과목

- (인정내용) 수준별직무에서 요구하는 능력단위와의 연계 정도
- (인정방법) 해당 능력단위의 수행준거와 대학교 교과목을 비교 검토
- 대학교 교육과정 인정은 엄격한 연계방식을 채택하여 능력단위 연계정도 등급 기준을 참고, 능력단위별 연계정도를 “최상”, “상”, “중”, “하”, “해당없음” 으로 부여

< 능력단위 연계정도 등급 기준 >

연계정도 등급	세부 내용
최상	능력단위(요소 및 수행준거 포함)와 일치함
상	능력단위(요소 및 수행준거 포함)와 밀접하게 연계됨
중	능력단위(요소 및 수행준거 포함)와 중간정도 연계됨
하	능력단위(요소 및 수행준거 포함)와 일부분 연계됨
해당없음	능력단위(요소 및 수행준거 포함)와 연계내용 없음

- (인정점수 산출)

- 능력단위 직무역량과 직종공통역량은 60:40 비율로 정의하고 직종공통역량산출식은 다음과 같음

[직종공통역량 산출식] (매핑된 직종공통역량 교육과정 수 / (직무수준별 직종공통역량 수)) * 40점(직종공통역량 배점)
--

- 능력단위 직무역량 산출값은 배분된 60점을 기준값으로 두고, 능력단위에 부여된 가중치의 합을 100으로 보고, 각 능력단위별 비중을 환산하여 산출값 산정에 반영함

< 능력단위 연계 등급에 따른 가중치 점수 >

연계정도 등급	가중치 점수
최상	100점
상	90점
중	60점
하	30점
해당없음	0점

[직무역량 산출식]

((각 교과과목별 능력단위 연계등급 가중치 점수 (100/90/60/30) *
능력단위별 배점(60점 중 해당 능력단위 배점)) Max값 / 100)

(*) 직무역량 인정 점수 산정 시, 다양한 시뮬레이션을 통해 능력단위 수가 상대적으로 많음에 따라 분포도가 증가하므로 Max값을 적용

6) 직무 요구역량 연계 검토 결과

● 교과목과 직무요구역량 연계 검토시 양식 활용

- 가상융합분야 대학교육과정 인정 과정 진행시 매뉴얼에 제시된 예시 양식을 활용하였지만 가상융합분야의 교과과정과 직무역량의 정교한 연계를 위하여 일부 양식은 변형하여 활용하였음.
- 양식을 변형한 주요 사유는 가상융합분야의 경우 복수개의 교과목(예, 30여개)과 직무 수준별 필수 능력단위들(7~9개)이 m:n의 연관 관계를 가지므로 매뉴얼의 양식대로 할 경우 많은 분량의 자료가 산출되어서임.

● 남서울대학교(4년제 대학교)

- (교과목 선정) 가상현실학과 31개 개설교과중 인정대상 교과목 선정 기준에 따라 교과목을 분석한 결과 27개 교과를 인정 대상 교과목으로 선정함
- (직종공통역량 여부) 인정대상 교과목의 5수준 직종공통역량은 7개(중복 제외)로 판단됨

No	교과목	직종공통역량	교과목 검토
1	XR 프로그래밍 기초1	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
2	XR콘텐츠 디자인 기초	XR 융합 기술 개론	
3	VR/AR개론	XR 융합 기술 개론	
4	VR/AR 콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	
5	XR 프로그래밍 기초2	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
6	XR 콘텐츠 UX/UI 디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	

No	교과목	직종공통역량	교과목 검토
7	XR 데이터 사이언스 기초		직무역량 이외 교과목
8	텍스처아트	XR 융합 기술 개론	
9	3D Asset Creation	XR 융합 기술 개론	
10	VR/AR 콘텐츠 제작1	XR 개발 엔진 활용	
11	XR 프로그래밍 응용	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
12	소프트웨어 자료구조		직무역량 이외 교과목
13	VR/AR 모션그래픽 기초	XR 융합 기술 개론	
14	VR/AR콘텐츠분석	XR 융합 기술 개론	
15	인터랙티브 콘텐츠 디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	
16	VR/AR엔진기초	XR 개발 엔진 활용	
17	3D콘텐츠 기초	XR 융합 기술 개론	
18	인공지능 프로그래밍		
19	VR/AR 콘텐츠 제작2	XR 개발 엔진 활용	
20	XR디바이스 실습	XR 디바이스 이해 및 운용	
21	iAR프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
22	360도 VR동영상 제작	XR 융합 기술 개론	
23	VR/AR엔진 응용	XR 개발 엔진 활용	
24	지능가상현실	XR 융합 기술 개론	
25	디지털 기술 알고리즘		직무역량 이외 교과목
26	XR 스튜디오	XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	
27	캡스톤 디자인1		직무역량 이외 교과목
28	XR 데이터베이스	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
29	실감미디어 실습	XR 융합 기술 개론	
30	XR WEB 프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
31	VRAR스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	

- 남서울대학교 교육과정 능력단위 연계 검토 결과

수준별직무(수준)			확장현실SW개발(5수준)								
직무 정의			확장현실 SW 개발에 관한 요구사항 확인, 응용 프로그램, 연동 프로그램, 서버 프로그램, 운용 프로그램, 네트워크 프로그램 구현 등의 통합 구현을 위한 확장현실 프로그래밍 지식과 기술을 기반으로 제한된 권한 내에서 확장현실 SW 개발 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리할 수 있는 일이다								
순번	교과목	직종공통 역량 여부	가상현실 게임 디자인	가상현실 응용프로 그래밍	네트워크 프로그래 밍	가상현실 콘텐츠 배포	가상훈련 콘텐츠 연동 운용	가상훈련 콘텐츠 검증	증강현실 콘텐츠 개발	증강현실 콘텐츠 서버 구축	증강현실 콘텐츠 데이터 관리
1	XR 프로그래밍 기초1	XR 개발환경 및 SDK/API 활용		상					중		
2	XR콘텐츠 디자인 기초	XR 융합 기술 개론	중								
3	VR/AR개론	XR 융합 기술 개론									
4	VR/AR 콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	중	하							
5	XR 프로그래밍 기초2	XR 개발환경 및 SDK/API 활용		중							
6	XR 콘텐츠 UX/UI 디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	중						중		
7	텍스처아트	XR 융합 기술 개론	하								
8	3D Asset Creation	XR 융합 기술 개론	중						중		
9	VR/AR 콘텐츠 제작1	XR 개발 엔진 활용	하	하		하	하		중		하
10	XR 프로그래밍 응용	XR 개발환경 및 SDK/API 활용		상	하				중	하	하

11	VR/AR 모션그래픽 기초	XR 융합 기술 개론									
12	VR/AR콘텐츠분석	XR 융합 기술 개론	하					하			
13	인터랙티브 콘텐츠 디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	중					중			
14	VR/AR엔진기초	XR 개발 엔진 활용	하	상			하		상	중	하
15	3D콘텐츠 기초	XR 융합 기술 개론	중	중					하		
16	인공지능 프로그래밍			하							
17	VR/AR 콘텐츠 제작2	XR 개발 엔진 활용	하	중		하	하		중		
18	XR디바이스 실습	XR 디바이스 이해 및 운용	하	중			하	하	하		하
19	iAR프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용		상	중				중	중	
20	360도 VR동영상 제작	XR 융합 기술 개론									
21	VR/AR엔진 응용	XR 개발 엔진 활용	중	상	하	하	중		중	하	하
22	지능가상현실	XR 융합 기술 개론		중							
23	XR 스튜디오	XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	하	하	하	하	하		하		하
24	XR 데이터베이스	XR 개발환경 및 SDK/API 활용		하							
25	실감미디어 실습	XR 융합 기술 개론									
26	XR WEB 프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용		하	하						
27	VRAR스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	중	하							

수준별직무(수준)			확장현실그래픽디자인(5수준)						
직무 정의			확장현실 그래픽 디자인에 관한 객체제어 스크립트 언어, 다양한 디자인 소프트웨어에 대한 이해와 적절한 툴, 정의된 이펙트와 물리적 현상의 연계 방법, 물리기반 렌더링(PBR)에 대한 지식과 리소스 제작, 후반작업, 통합적 시각 환경 구현에 필요한 기술을 기반으로 일반적 권한 내에서 확장현실 그래픽 디자인 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리 할 수 있는 일이다						
순번	교과목	직중공동 역량 여부	가상현실 공간제작	가상현실 캐릭터디자인	가상현실 애니메이션 디자인	CG 소스 후반 작업	가상훈련콘 텐츠 환경 구현	썬(공간)디 자인 후반작업	가상훈련콘 텐츠 리소스 제작
1	XR 프로그래밍 기초1	XR 개발환경 및 SDK/AR 활용			하				
2	XR콘텐츠 디자인 기초	XR 융합 기술 개론	중	상	상				하
3	VR/AR개론	XR 융합 기술 개론							
4	VR/AR 콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링			하				
5	XR 프로그래밍 기초2	XR 개발환경 및 SDK/AR 활용							
6	XR 콘텐츠 UX/UI 디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계							
7	텍스처아트	XR 융합 기술 개론	하	중	하	중	하		하
8	3D Asset Creation	XR 융합 기술 개론	상	최상	상	상	상	하	상
9	VR/AR 콘텐츠 제작1	XR 개발 엔진 활용	중	중	중	중	중	상	중
10	XR 프로그래밍 응용	XR 개발환경 및 SDK/AR 활용							
11	VR/AR 모션그래픽 기초	XR 융합 기술 개론							중

12	VR/AR콘텐츠분석	XR 융합 기술 개론							하
13	인터랙티브 콘텐츠 디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계							
14	VR/AR엔진기초	XR 개발 엔진 활용	중	중	중	중	중	중	중
15	3D콘텐츠 기초	XR 융합 기술 개론	하	중	중	중	중	하	하
16	인공지능 프로그래밍								
17	VR/AR 콘텐츠 제작2	XR 개발 엔진 활용	하	중	하	중	중	중	하
18	XR디바이스 실습	XR 디바이스 이해 및 운용	하	하	하	하	하	하	
19	iAR프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/AR 활용							
20	360도 VR동영상 제작	XR 융합 기술 개론							하
21	VR/AR엔진 응용	XR 개발 엔진 활용	중	중	중	중	중	중	하
22	지능가상현실	XR 융합 기술 개론							
23	XR 스튜디오	XR 프로그래밍 및 사용성 평가	하	하	하	하	하	하	
24	XR 데이터베이스	XR 개발환경 및 SDK/AR 활용							
25	실감미디어 실습	XR 융합 기술 개론							
26	XR WEB 프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/AR 활용							
27	VRAR스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링							

- 남서울대학교 교육과정 확장현실SW개발 5수준 직무역량 인정 점수 산정 결과

No	이수 구분	교과목명	과목 판단	대상 여부 검토	공통역량 산출값	확장현실 SW개발										교과목 산출값	
						가상현실 게임 디 자인	가상현실 응용프로 그래밍	네트워크 프로그래밍	가상현실 콘텐츠 배포	가상현실 콘텐츠 연 동 운용	가상현실 콘텐츠 검증	증강현실 콘텐츠 개발	증강현실 콘텐츠 서 버 구축	증강현실 콘텐츠 데 이터 관리			
						40	60										
						8	3	3	2	2	2	2	3	2	2		21.0
직종공통역량 여부					40	8.6	8.6	5.7	5.7	5.7	5.7	8.6	5.7	5.7	100.0		
1	필수	XR 프로그래밍 기초1	XR 프로그래밍 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	2		90					60					
2	선택	XR콘텐츠 디자인 기초	2D 그래픽 디자인/XR 콘텐츠용 리소스 제작 기초	XR 융합 기술 개론	1	60											
3	선택	VR/AR개론	XR 기술 개론/XR 배경지식, 기초이론	XR 융합 기술 개론	0												
4	선택	VR/AR 콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링/XR 콘텐츠 기초	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	2	60	30										
5	필수	XR 프로그래밍 기초2	파이썬 프로그래밍/XR 프로그래밍 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	1		60										
6	선택	XR 콘텐츠 UX/UI 디자인	XR UX/UI 디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	2	60						60					
7	선택	텍스처아트	Adobe Photoshop 활용 텍스처 제작/XR용 리소스 제작	XR 융합 기술 개론	1	30											
8	필수	3D Asset Creation	3D 모델링 및 애니메이션/XR용 리소스 제작	XR 융합 기술 개론	2	60						60					
9	필수	VR/AR 콘텐츠 제작1	Unreal Engine 활용 XR 개발/XR 콘텐츠 제작 전반	XR 개발 엔진 활용	6	30	30		30	30		60		30			
10	선택	XR 프로그래밍 응용	객체지향 프로그래밍 응용/XR 콘텐츠 구현기술 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	5		90	30				60	30	30			
11	선택	VR/AR 모션그래픽 기초	모션그래픽 및 영상 제작/XR 콘텐츠용 모션/이펙트	XR 융합 기술 개론	0												
12	선택	VR/AR콘텐츠분석	XR 콘텐츠 분석, 케이스 스터디	XR 융합 기술 개론	2	30					30						
13	필수	인터랙티브 콘텐츠 디자인	인터랙티브 디자인/XR 콘텐츠 상호작용 구현	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	2	60					60						
14	필수	VR/AR엔진기초	XR 개발 엔진 기초/유니티 기초	XR 개발 엔진 활용	6	30	90			30		90	30	30			
15	선택	3D콘텐츠 기초	3D 콘텐츠 제작 기초/유형별 XR 콘텐츠 개발 실습	XR 융합 기술 개론	3	60	60					30					
16	선택	인공지능 프로그래밍	AI 프로그래밍 기초/XR 융합 콘텐츠 기술		1		30										
17	선택	VR/AR 콘텐츠 제작2	XR 콘텐츠 제작 심화/블루프린트, 워크플로우	XR 개발 엔진 활용	5	30	60		30	30		60					
18	선택	XR디바이스 실습	XR 디바이스 활용 실습	XR 디바이스 이해 및 운용	6	30	60			30	30	30		30			
19	선택	iAR프로그래밍	iOS AR 프로그래밍/Web XR	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	4	90	60						90				
20	선택	360도 VR동영상 제작	360도 VR 동영상 제작	XR 융합 기술 개론	0												
21	선택	VR/AR엔진 응용	XR 개발 엔진 응용/유니티 활용 프로젝트 실습	XR 개발 엔진 활용	8	60	90	30	30	60		60	30	30			
22	선택	지능가상현실	AI 기반 VR 시스템/XR-AI융합	XR 융합 기술 개론	1		60										
23	선택	XR 스튜디오	XR 종합 프로젝트/XR 교육/훈련 콘텐츠 제작	XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	7	30	30	30	30	30		30		30			
24	선택	XR 데이터베이스	XR 특화 데이터베이스	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	1		30										
25	선택	실감미디어 실습	실감미디어 제작 실습	XR 융합 기술 개론	0												
26	선택	XR WEB 프로그래밍	WebXR 프로그래밍/Web기반 XR 기술	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	2		30	30									
27	선택	VRAR스토리텔링	XR 스토리텔링/XR을 위한 인터랙티브 스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	2	60	30										
합계					7	35.0	5.14	7.71	3.43	1.71	3.43	3.43	7.71	5.14	1.71	74.43	

- 남서울대학교 교육과정 확장현실그래픽디자인 5수준 직무역량 인정 점수 산정 결과

No	이수 구분	교과목명	과목 판단	대상 여부 검토	공통역량 산출값	확장현실 그래픽디자인								교육과 산 출 값
						가상현실 공간제작	가상현실 캐릭터디자 인	가상현실 애니메이션 디자인	CG 소스 후반 작업	가상현실콘 텐츠 구현	번(공간)디 자인 후반 작업	가상현실콘 텐츠 리소 스 제작		
						40	3	3	3	2	2	2	2	
						40	10.6	10.6	10.6	7.1	7.1	7.1	7.1	
1	필수	XR 프로그래밍 기초1	XR 프로그래밍 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	2			30						
2	선택	XR콘텐츠 디자인 기초	2D 그래픽 디자인/XR 콘텐츠용 리소스 제작 기초	XR 융합 기술 개론	1	60	90	90				30		
3	선택	VR/AR개론	XR 기술 개론/XR 배경지식, 기초이론	XR 융합 기술 개론	0									
4	선택	VR/AR 콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링/XR 콘텐츠 기초	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	2			30						
5	필수	XR 프로그래밍 기초2	파이썬 프로그래밍/XR 프로그래밍 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	1									
6	선택	XR 콘텐츠 UX/UI 디자인	XR UX/UI 디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	2									
7	선택	텍스처아트	Adobe Photoshop 활용 텍스처 제작/XR용 리소스 제작	XR 융합 기술 개론	1	30	60	30	60	30		30		
8	필수	3D Asset Creation	3D 모델링 및 애니메이션/XR용 리소스 제작	XR 융합 기술 개론	2	90	100	90	90	90	30	90		
9	필수	VR/AR 콘텐츠 제작1	Unreal Engine 활용 XR 개발/XR 콘텐츠 제작 전반	XR 개발 엔진 활용	6	60	60	60	60	60	90	60		
10	선택	XR 프로그래밍 응용	객체지향 프로그래밍 응용/XR 콘텐츠 구현기술 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	5									
11	선택	VR/AR 모션그래픽 기초	모션그래픽 및 영상 제작/XR 콘텐츠용 모션/이펙트	XR 융합 기술 개론	0							60		
12	선택	VR/AR콘텐츠분석	XR 콘텐츠 분석, 케이스 스터디	XR 융합 기술 개론	2							30		
13	필수	인터랙티브 콘텐츠 디자인	인터랙티브 디자인/XR 콘텐츠 상호작용 구현	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	2									
14	필수	VR/AR엔진기초	XR 개발 엔진 기초/유니티 기초	XR 개발 엔진 활용	6	60	60	60	60	60	60	60		
15	선택	3D콘텐츠 기초	3D 콘텐츠 제작 기초/유형별 XR 콘텐츠 개발 실습	XR 융합 기술 개론	3	30	60	60	60	60	30	30		
16	선택	인공지능 프로그래밍	AI 프로그래밍 기초/XR 융합 콘텐츠 기술		1									
17	선택	VR/AR 콘텐츠 제작2	XR 콘텐츠 제작 심화/블루프린트, 워크플로우	XR 개발 엔진 활용	5	30	60	30	60	60	60	30		
18	선택	XR디바이스 실습	XR 디바이스 활용 실습	XR 디바이스 이해 및 운용	6	30	30	30	30	30	30	30		
19	선택	iAR프로그래밍	iOS AR 프로그래밍/Web XR	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	4									
20	선택	360도 VR동영상 제작	360도 VR 동영상 제작	XR 융합 기술 개론	0							30		
21	선택	VR/AR엔진 응용	XR 개발 엔진 응용/유니티 활용 프로젝트 실습	XR 개발 엔진 활용	8	60	60	60	60	60	60	30		
22	선택	지능가상현실	AI 기반 VR 시스템/XR-AI융합	XR 융합 기술 개론	1									
23	선택	XR 스튜디오	XR 종합 프로젝트/XR 교육/훈련 콘텐츠 제작	XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	7	30	30	30	30	30	30			
24	선택	XR 데이터베이스	XR 특화 데이터베이스	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	1									
25	선택	실감미디어 실습	실감미디어 제작 실습	XR 융합 기술 개론	0									
26	선택	XR WEB 프로그래밍	WebXR 프로그래밍/Web기반 XR 기술	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	2									
27	선택	VRAR스토리텔링	XR 스토리텔링/XR을 위한 인터랙티브 스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	2									
합계					7	35.0	9.53	10.59	9.53	6.35	6.35	6.35	6.35	90.06

● 순천향대학교(4년제 대학교)

- (교과목 선정) 메타버스게임학과 25개 개설교과중 인정대상 교과목 선정 기준에 따라 교과목을 분석한 결과 23개 교과를 인정 대상 교과목으로 선정함
- (공통역량 여부) 인정대상 교과목의 5수준 직종공통역량은 6개(중복 제외)로 판단됨

No	교과목	직종공통역량	교과목 검토
1	파이썬프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
2	메타버스개론	XR 융합 기술 개론	
3	컴퓨터게임과기술	XR 융합 기술 개론	
4	융복합산업론	XR 융합 기술 개론	
5	JAVA프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
6	인공지능	XR 융합 기술 개론	
7	오픈소스 SW활용	XR 개발 엔진 활용	
8	게임콘텐츠와기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	
9	C프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
10	자료구조		
11	데이터분석		직무역량 이외 교과목
12	메타버스&게임엔진	XR 개발 엔진 활용	
13	융복합콘텐츠스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	
14	웹프로그래밍		
15	선형대수		직무역량 이외 교과목
16	인간컴퓨터상호작용	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	
17	머신러닝	XR 융합 기술 개론	
18	AR/VR프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
19	게임서버구조		
20	강화학습	XR 융합 기술 개론	
21	영상처리	XR 융합 기술 개론	
22	융복합콘텐츠심리학	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	
23	컴퓨터비전	XR 공간 인식 및 트래킹 기술	
24	메타버스행동론	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	
25	메타버스게임개발실습		

- 순천향대학교 교육과정 능력단위 연계 검토 결과

수준별직무(수준)			확장현실SW개발(5수준)								
직무 정의			확장현실 SW 개발에 관한 요구사항 확인, 응용 프로그램, 연동 프로그램, 서버 프로그램, 운용 프로그램, 네트워크 프로그램 구현 등의 통합 구현을 위한 확장현실 프로그래밍 지식과 기술을 기반으로 제한된 권한 내에서 확장현실 SW 개발 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리할 수 있는 일이다								
순번	교과목	직종공통 역량 여부	가상현실 게임 디자인	가상현실 응용프로 그래밍	네트워크 프로그래 밍	가상현실 콘텐츠 배포	가상훈련 콘텐츠 연동 운용	가상훈련 콘텐츠 검증	증강현실 콘텐츠 개발	증강현실 콘텐츠 서버 구축	증강현실 콘텐츠 데이터 관리
1	파이썬프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용									
2	메타버스개론	XR 융합 기술 개론	하			하	하		하		
3	컴퓨터게임과기술	XR 융합 기술 개론	하	하			하		하		
4	융복합산업론	XR 융합 기술 개론									
5	JAVA프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용									
6	인공지능	XR 융합 기술 개론									
7	오픈소스 SW활용	XR 개발 엔진 활용		상							
8	게임콘텐츠와기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링									
9	C프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용									

10	자료구조			하							하
11	메타버스&게임엔진	XR 개발 엔진 활용	상	최상		중	상	중	상		하
12	융복합콘텐츠스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	중						하		
13	웹프로그래밍			중	중					중	
14	인간컴퓨터상호작용	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계									
15	머신러닝	XR 융합 기술 개론									
16	AR/VR프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	중	상		중	상	중	최상		
17	게임서버구조			중	최상					최상	중
18	강화학습	XR 융합 기술 개론									
19	영상처리	XR 융합 기술 개론									
20	융복합콘텐츠심리학	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계									
21	컴퓨터비전	XR 공간 인식 및 트래킹 기술		하					중		하
22	메타버스행동론	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계									
23	메타버스게임개발실습		최상	최상	중	상	중	중	상	중	중

수준별직무(수준)			확장현실UI/UX개발(5수준)					
직무 정의			확장현실 UI/UX 개발에 관한 UI/UX 가이드 제작, UI 디자인 및 사용성 검증 등의 통합 구현을 위한 확장현실 관련 UI/UX 개발 방법론 지식과 구현 및 검증 기술을 기반으로 일반적 권한 내에서 UI/UX 개발 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리할 수 있는 일이다					
순번	교과목	직종공통 역량 여부	가상현실 UI/UX 디자인	가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획	가상훈련시스 템 UI/UX 제작	가상훈련시스 템 인터페이스 SW 설계	가상훈련콘텐 츠 객체 연동 프로그래밍	증강현실 UI/UX 설계
1	파이썬프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용						
2	메타버스개론	XR 융합 기술 개론	하					하
3	컴퓨터게임과기술	XR 융합 기술 개론	하	하	하	하		하
4	융복합산업론	XR 융합 기술 개론						
5	JAVA프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용						
6	인공지능	XR 융합 기술 개론						
7	오픈소스 SW활용	XR 개발 엔진 활용						
8	게임콘텐츠와기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링						
9	C프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용						
10	자료구조							
11	메타버스&게임엔진	XR 개발 엔진 활용	중	중	상	중	최상	상

12	융복합콘텐츠스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링		중				
13	웹프로그래밍		중	중	중		중	
14	인간컴퓨터상호작용	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	상	중	중			상
15	머신러닝	XR 융합 기술 개론						
16	AR/VR프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	중	중	중	중	상	상
17	게임서버구조							
18	강화학습	XR 융합 기술 개론						
19	영상처리	XR 융합 기술 개론						
20	융복합콘텐츠심리학	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	중	중	중			중
21	컴퓨터비전	XR 공간 인식 및 트래킹 기술	하				하	하
22	메타버스행동론	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	중	중	중			중
23	메타버스게임개발실습		하	중	하	중	최상	중

- 순천향대학교 교육과정 확장현실SW개발 5수준 직무역량 인정 점수 산정 결과

No	이수 구분	교과목명	과목 판단	대상 여부 검토	공동역량 산출값	확장현실 SW개발										교과목 산출값	
						가상현실 게임 디자 인	가상현실 응용프로 그래밍	네트워크 프로그래 밍	가상현실 콘텐츠 배 포	가상현실 콘텐츠 연 동 응용	가상현실 콘텐츠 검 증	증강현실 콘텐츠 개 발	증강현실 콘텐츠 서 버 구축	증강현실 콘텐츠 데 이터 관리			
						40	60										100
						8	3	3	2	2	2	3	2	2	21.0		
직증공동역량 여부					40	8.6	8.6	5.7	5.7	5.7	8.6	5.7	5.7	100.0			
1	필수	파이썬프로그래밍	파이썬 프로그래밍 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	0												
2	필수	메타버스개론	메타버스 기술 개론/XR 배경지식, 개론	XR 융합 기술 개론	4	30			30	30		30					
3	선택	컴퓨터게임과기술	게임 기술 개론/XR 콘텐츠 포함	XR 융합 기술 개론	4	30	30			30		30					
4	필수	융복합산업론	메타버스 산업 이해/XR 배경지식, 개론	XR 융합 기술 개론	0												
5	필수	JAVA프로그래밍	Java 객체지향 프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	0												
6	선택	인공지능	AI 기초 이론 및 응용	XR 융합 기술 개론	0												
7	선택	오픈소스 SW활용	로블록스 스튜디오 활용 게임 개발	XR 개발 엔진 활용	1		90										
8	선택	게임콘텐츠와기획	게임 콘텐츠 기획 및 설계	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	0												
9	필수	C프로그래밍	C언어 프로그래밍 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	0												
10	선택	자료구조	자료구조 및 알고리즘/AR 특화 데이터 처리		2		30							30			
11	선택	메타버스&게임엔진	Unity/Unreal 엔진 활용/게임 엔진 활용 XR콘텐츠 제작	XR 개발 엔진 활용	7	90	100		60	90	60	90		30			
12	선택	융복합콘텐츠스토리텔링	융복합 콘텐츠 스토리텔링/XR을 위한 인터랙티브 스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	2	60						30					
13	선택	웹프로그래밍	HTML/CSS/JavaScript /웹 개발및XR 콘텐츠 개발		3		60	60					60				
14	선택	인간컴퓨터상호작용	HCI 및 사용자 경험	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	0												
15	선택	머신러닝	머신러닝 기초 및 응용	XR 융합 기술 개론	0												
16	선택	AR/VR프로그래밍	AR/VR 개발 프로그래밍/XR 콘텐츠 구현	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	6	60	90		60	90	60	100					
17	선택	게임서버구조	게임 서버 아키텍처/XR 특화 백엔드 기술		4		90	100					100	60			
18	선택	강화학습	강화학습 이론 및 응용	XR 융합 기술 개론	0												
19	선택	영상처리	디지털 영상처리 기초	XR 융합 기술 개론	0												
20	선택	융복합콘텐츠심리학	콘텐츠 사용자 심리학	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	0												
21	선택	컴퓨터비전	컴퓨터 비전 기초 및 응용/AR특화 기술포함	XR 공간 인식 및 트래킹 기술	3		30					60		30			
22	선택	메타버스행동론	메타버스 사용자 행동 분석	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	0												
23	선택	메타버스게임개발실습	XR 콘텐츠 개발 실습		9	100	100	60	90	60	60	90	60	60			
합계					6	30.00	8.57	8.57	5.71	5.14	5.14	3.43	8.57	5.71	3.43	84.29	

- 순천향대학교 교육과정 확장현실UI/UX개발 5수준 직무역량 인정 점수 산정 결과

No	이수 구분	교과목명	과목 판단	대상 여부 검토	공동역량 산출값	확장현실 UI/UX개발						교과목 산출값	
						가상현실 UI/UX 디자인	가상현실 콘 텐츠 UI/UX 시스템 기획	가상훈련시스 템 UI/UX 제 작	가상훈련시스 템 인터페이 스 SW 설계	가상훈련콘텐 츠 객체 연동 프로그래밍	증강현실 UI/UX 설계		
						직종공동역량 여부	40	60					100
							8	2	3	3	2	2	1
					40	9.2	13.8	13.8	9.2	9.2	4.6	100.0	
1	필수	파이썬프로그래밍	파이썬 프로그래밍 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	0								
2	필수	메타버스개론	메타버스 기술 개론/XR 배경지식, 개론	XR 융합 기술 개론	2	30					30		
3	선택	컴퓨터게임과기술	게임 기술 개론/XR 콘텐츠 포함	XR 융합 기술 개론	5	30	30	30	30		30		
4	필수	융복합산업론	메타버스 산업 이해/XR 배경지식, 개론	XR 융합 기술 개론	0								
5	필수	JAVA프로그래밍	Java 객체지향 프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	0								
6	선택	인공지능	AI 기초 이론 및 응용	XR 융합 기술 개론	0								
7	선택	오픈소스 SW활용	로블록스 스튜디오 활용 게임 개발	XR 개발 엔진 활용	0								
8	선택	게임콘텐츠와기획	게임 콘텐츠 기획 및 설계	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	0								
9	필수	C프로그래밍	C언어 프로그래밍 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	0								
10	선택	자료구조	자료구조 및 알고리즘/AR 특화 데이터 처리		0								
11	선택	메타버스&게임엔진	Unity/Unreal 엔진 활용/게임 엔진 활용 XR콘텐츠 제작	XR 개발 엔진 활용	6	60	60	90	60	100	90		
12	선택	융복합콘텐츠스토리텔링	융복합 콘텐츠 스토리텔링/XR을 위한 인터랙티브 스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	1		60						
13	선택	웹프로그래밍	HTML/CSS/JavaScript /웹 개발웹XR 콘텐츠 개발		4	60	60	60		60			
14	선택	인간컴퓨터상호작용	HCI 및 사용자 경험	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	4	90	60	60			90		
15	선택	머신러닝	머신러닝 기초 및 응용	XR 융합 기술 개론	0								
16	선택	AR/VR프로그래밍	AR/VR 개발 프로그래밍/XR 콘텐츠 구현	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	6	60	60	60	60	90	90		
17	선택	게임서버구조	게임 서버 아키텍처/XR 특화 백엔드 기술		0								
18	선택	강화학습	강화학습 이론 및 응용	XR 융합 기술 개론	0								
19	선택	영상처리	디지털 영상처리 기초	XR 융합 기술 개론	0								
20	선택	융복합콘텐츠심리학	콘텐츠 사용자 심리학	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	4	60	60	60			60		
21	선택	컴퓨터비전	컴퓨터 비전 기초 및 응용/AR특화 기술포함	XR 공간 인식 및 트래킹 기술	3	30				30	30		
22	선택	메타버스행동론	메타버스 사용자 행동 분석	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	4	60	60	60			60		
23	선택	메타버스게임개발실습	XR 콘텐츠 개발 실습		6	30	60	30	60	100	60		
합계				6	30.00	8.31	8.31	12.46	5.54	9.23	4.15	78.00	

● 백석대학교 (4년제 대학교)

- (교과목 선정) AR/VR학과 26개 개설교과중 인정대상 교과목 선정 기준에 따라 교과목을 분석한 결과 22개 교과를 인정 대상 교과목으로 선정함
- (공통역량 여부) 인정대상 교과목의 5수준 직종공통역량은 8개(중복 제외)로 판단됨

No	교과목	직종공통역량	교과목 검토
1	첨단기술의 이해	XR 융합 기술 개론	
2	C언어프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR디바이스이해및운용	
3	파이썬프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
4	자료구조론	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
5	C++프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR개발엔진활용	
6	알고리즘 및 실습	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
7	C#프로그래밍	XR 개발 엔진 활용 XR개발환경및SDK/API활용	
8	유니티엔진기초	XR 개발 엔진 활용 XR개발환경및SDK/API활용 XR공간인식및트래킹기술	
9	인공지능		
10	콘텐츠기획 및 실습	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링 XR인터랙션및UI/UX설계 XR프로토타이핑및사용성평가	
11	360영상프로젝트		타 직무
12	3D모델링 및 렌더링		타 직무
13	UI/UX프로그래밍	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR개발엔진활용	
14	자바프로그래밍		

No	교과목	직종공통역량	교과목 검토
15	UI/UX디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR프로토타이핑및사용성평가	
16	디지털트윈		직무역량 이외 교과목
17	캡스톤디자인	XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	
18	데이터베이스이론 및 실습		
19	안드로이드프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	
20	언리얼엔진	XR 개발 엔진 활용	
21	3D모션그래픽		타 직무
22	유니티엔진응용	XR 개발 엔진 활용	
23	클라우드응용시스템		
24	빅데이터		
25	XR프로젝트	XR 개발 엔진 활용 XR프로토타이핑및사용성평가	
26	백엔드프로그래밍		

- 백석대학교 교육과정 능력단위 연계 검토 결과

수준별직무(수준)			확장현실SW개발(5수준)								
직무 정의			확장현실 SW 개발에 관한 요구사항 확인, 응용 프로그램, 연동 프로그램, 서버 프로그램, 운용 프로그램, 네트워크 프로그램 구현 등의 통합 구현을 위한 확장현실 프로그래밍 지식과 기술을 기반으로 제한된 권한 내에서 확장현실 SW 개발 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리할 수 있는 일이다								
순번	교과목	직종 공통 역량 여부	가상현실 게임 디자인	가상현실 응용프로 그래밍	네트워크 프로그래 밍	가상현실 콘텐츠 배포	가상훈련 콘텐츠 연동 운용	가상훈련 콘텐츠 검증	증강현실 콘텐츠 개발	증강현실 콘텐츠 서버 구축	증강현실 콘텐츠 데이터 관리
1	첨단기술의 이해	XR 융합 기술 개론				하		하	하		
2	C언어프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR디바이스이해및운용	하	중			하				
3	파이썬프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	중	상	하		하			중	
4	자료구조론	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	하	하							중
5	C++프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR개발엔진활용	중	중							
6	알고리즘 및 실습	XR 개발환경 및 SDK/API 활용		하						상	중
7	C#프로그래밍	XR 개발 엔진 활용 XR개발환경및SDK/API활용	중	중	하					하	
8	유니티엔진기초	XR 개발 엔진 활용 XR개발환경및SDK/API활용 XR공간인식및트래킹기술	중	중			하		하		

9	인공지능		상	상			하	하	중		
10	콘텐츠기획 및 실습	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링 XR인터랙션및UI/UX설계 XR프로토타이핑및사용성평가	중	하				상	중		
11	UI/UX프로그래밍	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR개발엔진활용	하					하	중		
12	자바프로그래밍			하	하		하		중	중	하
13	UI/UX디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR프로토타이핑및사용성평가	중	하				상			하
14	캡스톤디자인	XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	하	하		상	하		중		하
15	데이터베이스이론 및 실습		하	하							상
16	안드로이드프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	중	중	하		하		중	중	
17	언리얼엔진	XR 개발 엔진 활용	중	중					중		
18	유니티엔진응용	XR 개발 엔진 활용	중	중							
19	클라우드응용시스템			하		중	하			하	
20	빅데이터							하			하
21	XR프로젝트	XR 개발 엔진 활용 XR프로토타이핑및사용성평가	중	중	하	하	하	하	중	하	하
22	백엔드프로그래밍			하	중					중	하

수준별직무(수준)			확장현실UI/UX개발(5수준)					
직무 정의			확장현실 UI/UX 개발에 관한 UI/UX 가이드 제작, UI 디자인 및 사용성 검증 등의 통합 구현을 위한 확장현실 관련 UI/UX 개발 방법론 지식과 구현 및 검증 기술을 기반으로 일반적 권한 내에서 UI/UX 개발 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리할 수 있는 일이다					
순번	교과목	직종공통 역량 여부	가상현실 UI/UX 디자인	가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획	가상훈련시 스템 UI/UX 제작	가상훈련시 스템 인터페이스 SW 설계	가상훈련콘 텐츠 객체 연동 프로그래밍	증강현실 UI/UX 설계
1	첨단기술의 이해	XR 융합 기술 개론						
2	C언어프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR디바이스이해및운용				하	하	
3	파이썬프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	하					하
4	자료구조론	XR 개발환경 및 SDK/API 활용				하		
5	C++프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR개발엔진활용				하	중	
6	알고리즘 및 실습	XR 개발환경 및 SDK/API 활용					하	
7	C#프로그래밍	XR 개발 엔진 활용 XR개발환경및SDK/API활용					중	
8	유니티엔진기초	XR 개발 엔진 활용 XR개발환경및SDK/API활용 XR공간인식및트래킹기술			하	하	중	
9	인공지능					하	하	

10	콘텐츠기획 및 실습	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링 XR인터랙션및UI/UX설계 XR프로토타이핑및사용성평가	최상	상	최상	하	하	상
11	UI/UX프로그래밍	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR개발엔진활용	상	상	상	최상	하	최상
12	자바프로그래밍							
13	UI/UX디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR프로토타이핑및사용성평가	최상	최상	최상	상	하	최상
14	캡스톤디자인	XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	하	하	하	하	하	하
15	데이터베이스이론 및 실습							
16	안드로이드프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용					하	
17	언리얼엔진	XR 개발 엔진 활용					하	
18	유니티엔진응용	XR 개발 엔진 활용						
19	클라우드응용시스템							
20	빅데이터		하					
21	XR프로젝트	XR 개발 엔진 활용 XR프로토타이핑및사용성평가	하	하	하	하	하	하
22	백엔드프로그래밍							

- 백석대학교 교육과정 확장현실SW개발 5수준 직무역량 인정 점수 산정 결과

No	이수구분	교과목명	과목 판단	대상 여부 검토	공통역량 산출값	확장현실 SW개발										교과목 산출값
						가상현실 게임 디자인	가상현실 응용프로그래밍	네트워크 프로그래밍	가상현실 콘텐츠 배포	가상현실 콘텐츠 연동 운용	가상현실 콘텐츠 검증	증강현실 콘텐츠 개발	증강현실 콘텐츠 서버 구축	증강현실 콘텐츠 데이터 관리		
						60										
						직종공통역량 여부	8	3	3	2	2	2	3	2	2	
						40	8.57	8.57	5.71	5.71	5.71	5.71	8.57	5.71	5.71	100
1	선택	첨단기술의 이해	XR 융합 기술 개론 및 실감콘텐츠 기초 이론/XR, AI, IoT 등의 융합기술 개론	XR 융합 기술 개론	3				30		30	30				
2	선택	C언어프로그래밍	C언어 프로그래밍 기초/C언어 + XR 디바이스 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR 디바이스 이해 및 운용	3	30	60			30						
3	선택	파이썬프로그래밍	Python 프로그래밍 기초 및 AI 응용/파이썬 + XR 콘텐츠 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	5	60	90	30		30			60			
4	선택	자료구조론	자료구조 및 3D 공간 데이터 관리/ 자료구조 + 3D객체 처리	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	3	30	30							60		
5	선택	C++프로그래밍	C++ 객체지향 프로그래밍 및 게임엔진 개발/C++, 언리얼 엔진 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR 개발 엔진 활용	2	60	60									
6	선택	알고리즘 및 실습	알고리즘 설계 및 XR 최적화/알고리즘 + XR 콘텐츠 구현 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	3		30						90	60		
7	선택	C#프로그래밍	C# 프로그래밍 및 Unity 개발 기초/C#, 유니티 엔진 기초	XR 개발 엔진 활용 XR 개발환경 및 SDK/API 활용	4	60	60	30					30			
8	선택	유니티엔진기초	Unity 엔진 기초 및 XR 개발/유니티 엔진 활용	XR 개발 엔진 활용 XR 개발환경 및 SDK/API 활용	4	60	60			30		30				
9	선택	인공지능	인공지능 기초 및 XR 융합 응용/AI + XR 콘텐츠 개발		5	90	90			30	30	60				
10	선택	콘텐츠기획 및 실습	XR 콘텐츠 기획 및 사용자 경험 설계/XR 프로젝트 실습(기획/프로토타이핑, UI/UX, 콘텐츠)	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링 XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	4	60	30				90	60				
11	선택	UI/UX프로그래밍	UX/UI 프로그래밍 및 인터랙션 구현/UI/UX기초, XR용 UI/UX제작	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR 개발 엔진 활용	3	30					30	60				
12	선택	자바프로그래밍	Java 프로그래밍 기초/JAVA기초, 웹/모바일 XR개발		6		30	30		30		60	60	30		
13	선택	UI/UX디자인	UX/UI 디자인 설계 및 프로토타이핑/ XR UI/UX, XR인터랙션, HCI, 프로토타이핑	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	4	60	30				90			30		
14	선택	캡스톤디자인	종합설계 프로젝트/XR 실습(기획, 에셋제작, UI/UX, 개발, 배포)	XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	6	30	30		90	30		60		30		
15	선택	데이터베이스이론 및 실습	데이터베이스 설계 및 관리/데이터베이스, XR콘텐츠 데이터 관리/활용		3	30	30							90		
16	선택	안드로이드프로그래밍	안드로이드 기반 모바일 XR 개발/ 모바일 XR(AR Core)	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	6	60	60	30		30		60	60			
17	선택	언리얼엔진	Unreal Engine 기반 XR 개발/ 언리얼 엔진 활용	XR 개발 엔진 활용	3	60	60					60				
18	선택	유니티엔진응용	Unity 엔진 응용 및 고급 XR 개발/유니티 엔진 활용	XR 개발 엔진 활용	2	60	60									
19	선택	클라우드응용시스템	클라우드 기반 XR 서비스 개발/클라우드, 백엔드 + XR콘텐츠 연동, 배포		4		30		60	30			30			
20	선택	빅데이터	빅데이터 분석 및 XR 데이터 처리/빅데이터 분석 + XR		2						30			30		
21	선택	XR프로젝트	XR 통합 프로젝트 개발/XR 프로젝트 실습(기획/프로토타이핑, UI/UX, 콘텐츠, 하드웨어)	XR 개발 엔진 활용 XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	9	60	60	30	30	30	30	60	30	30		
22	선택	백엔드프로그래밍	백엔드 시스템 개발 및 XR 서버 구축/백엔드 + XR 서비스		4		30	60					60	30		
합계					8	40	7.71	7.71	3.43	5.14	1.71	5.14	5.14	5.14	5.14	86.29

- 백석대학교 교육과정 확장현실UI/UX개발 5수준 직무역량 인정 점수 산정 결과

No	이수구분	교과목명	과목 판단	대상 여부 검토	공통역량 산출값	확장현실 UI/UX개발						교과목 산출값	
						가상현실 UI/UX 디자인	가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획	가상훈련시스템 UI/UX 제작	가상훈련시스템 인터페이스 SW 설계	가상훈련콘텐츠 객체 연동 프로그래밍	증강현실 UI/UX 설계		
						60							
						100							
직종공통역량 여부				40	8	2	3	3	2	2	1	13	
				40	9.23		13.85	13.85	9.23		9.23	4.62	100
1	선택	절단기술의 이해	XR 융합 기술 개론 및 실감콘텐츠 기초 이론/XR, AI, IoT 등의 융합기술 개론	XR 융합 기술 개론	0								
2	선택	C언어프로그래밍	C언어 프로그래밍 기초/C언어 + XR 디바이스 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR 디바이스 이해 및 응용	2				30	30			
3	선택	파이썬프로그래밍	Python 프로그래밍 기초 및 AI 응용/파이썬 + XR 콘텐츠 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	2	30					30		
4	선택	자료구조론	자료구조 및 3D 공간 데이터 관리/ 자료구조 + 3D객체 처리	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	1				30				
5	선택	C++프로그래밍	C++ 객체지향 프로그래밍 및 게임엔진 개발/C++, 언리얼 엔진 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR 개발 엔진 활용	2				30	60			
6	선택	알고리즘 및 실습	알고리즘 설계 및 XR 최적화/알고리즘 + XR 콘텐츠 구현 기초	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	1					30			
7	선택	C#프로그래밍	C# 프로그래밍 및 Unity 개발 기초/C#, 유니티 엔진 기초	XR 개발 엔진 활용 XR 개발환경 및 SDK/API 활용	1					60			
8	선택	유니티엔진기초	Unity 엔진 기초 및 XR 개발/유니티 엔진 활용	XR 개발 엔진 활용 XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR 공간 인식 및 트래킹 기술	3			30	30	60			
9	선택	인공지능	인공지능 기초 및 XR 융합 응용/AI + XR 콘텐츠 개발		2				30	30			
10	선택	콘텐츠기획 및 실습	XR 콘텐츠 기획 및 사용자 경험 설계/XR 프로젝트 실습(기획/프로토타이핑, UI/UX, 콘텐츠)	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링 XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	6	100	90	100	30	30	90		
11	선택	UI/UX프로그래밍	UX/UI 프로그래밍 및 인터랙션 구현/UI/UX기초, XR용 UI/UX제작	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR 개발 엔진 활용	6	90	90	90	100	30	100		
12	선택	자바프로그래밍	Java 프로그래밍 기초/JAVA기초, 웹/모바일 XR개발		0								
13	선택	UI/UX디자인	UX/UI 디자인 설계 및 프로토타이핑/ XR UI/UX, XR인터랙션, HCI, 프로토타이핑	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	6	100	100	100	90	30	100		
14	선택	웹툰디자인	종합설계 프로젝트/XR 실습(기획, 영상제작, UI/UX, 개발, 배포)	XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	6	30	30	30	30	30	30		
15	선택	데이터베이스이론 및 실습	데이터베이스 설계 및 관리/데이터베이스, XR콘텐츠 데이터 관리/활용		0								
16	선택	안드로이드프로그래밍	안드로이드 기반 모바일 XR 개발/ 모바일 XR(AR Core)	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	1					30			
17	선택	언리얼엔진	Unreal Engine 기반 XR 개발/ 언리얼 엔진 활용	XR 개발 엔진 활용	1					30			
18	선택	유니티엔진응용	Unity 엔진 응용 및 고급 XR 개발/유니티 엔진 활용	XR 개발 엔진 활용	0								
19	선택	클라우드응용시스템	클라우드 기반 XR 서비스 개발/클라우드, 백엔드 + XR콘텐츠 연동, 배포		0								
20	선택	빅데이터	빅데이터 분석 및 XR 데이터 처리/빅데이터 분석 + XR		1	30							
21	선택	XR프로젝트	XR 통합 프로젝트 개발/XR 프로젝트 실습(기획/프로토타이핑, UI/UX, 콘텐츠, 하드웨어)	XR 개발 엔진 활용 XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	6	30	30	30	30	30	30		
22	선택	백엔드프로그래밍	백엔드 시스템 개발 및 XR 서버 구축/백엔드 + XR 서비스		0								
합계				8	40	9.23	13.85	13.85	9.23	5.54	4.62	96.31	

● 경북대학교(전문대학교)

- (교과목 선정) 영상미디어콘텐츠학과 31개 개설교과중 인정대상 교과목 선정 기준에 따라 교과목을 분석한 결과 26개 교과를 인정 대상 교과목으로 선정함
- (공통역량 여부) 인정대상 교과목의 4수준 직종공통역량은 3개(중복제외)로 판단됨

No	교과목	직종공통역량	교과목 검토
1	UX디자인	XR UI/UX설계 및 프로토타이핑	
2	디지털 디자인		타 직무
3	벡터디자인		타 직무
4	드로잉기초		타 직무
5	컬러&타이포		타 직무
6	XR크리에이터	XR 구현 기술	
7	GUI 디자인	XR UI/UX설계 및 프로토타이핑	
8	웹표준	XR 구현 기술	
9	영상편집		타 직무
10	3D모델링 기초	XR 구현 기술	
11	촬영과 편집	XR 구현 기술	
12	프로그램코딩	XR 구현 기술	
13	실감콘텐츠 앱 기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	
14	모션그래픽	XR 구현 기술	
15	인터랙티브미디어	XR 구현 기술 XRUI/UX설계 및 프로토타이핑	
16	3D애니메이션	XR 구현 기술	
17	360파노라마	XR 구현 기술	

No	교과목	직종공통역량	교과목 검토
18	실감콘텐츠앱개발	XR 구현 기술	
19	XR콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	
20	AR·VR인터랙션	XR 구현 기술 XRUI/UX설계 및 프로토타이핑	
21	AR콘텐츠디자인	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	
22	시네마4D	XR 구현 기술	
23	포트폴리오기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	
24	XR 캐릭터 콘텐츠 제작	XR 구현 기술	
25	Unity엔진	XR 구현 기술	
26	메타버스크리에이터	XR 구현 기술	
27	VR콘텐츠디자인	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	
28	XR버추얼스튜디오	XR 구현 기술	
29	포트폴리오제작	XR UI/UX 설계 및 로토타이핑	
30	캡스톤디자인	XR UI/UX 설계 및 로토타이핑	
31	현장실습	XR UI/UX 설계 및 로토타이핑	

- 경북대학교 교육과정 능력단위 연계 검토 결과

수준별직무(수준)			확장현실SW개발(4수준)					
직무 정의			확장현실 SW 개발에 관한 SW 단위 기능 구현, 연동 운용 테스트, 데이터 관리 등의 기능 구현을 위한 확장현실 관련 기초 지식과 기술을 기반으로 제한된 권한 내에서 정해진 SW 개발을 수행할 수 있는 일이다					
순번	교과목	직종공통역량 여부	가상현실 응용프로그래밍	네트워크 프로그래밍	가상훈련콘텐츠 연동 운용	가상훈련콘텐츠 검증	증강현실 콘텐츠 서버 구축	증강현실 콘텐츠 데이터 관리
1	UX디자인	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑						
2	XR크리에이터	XR 구현 기술	중		하			
3	GUI 디자인	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑						
4	웹표준	XR 구현 기술	하				하	
5	3D모델링 기초	XR 구현 기술			하			
6	촬영과 편집	XR 구현 기술			하			
7	프로그램코딩	XR 구현 기술	상		하			
8	실감콘텐츠 앱 기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링				하		
9	모션그래픽	XR 구현 기술			하			
10	인터랙티브미디어	XR 구현 기술 XRUI/UX설계및프로토타이핑			하			
11	3D애니메이션	XR 구현 기술	중		하			

12	3중파노라마	XR 구현 기술			하			
13	실감콘텐츠앱개발	XR 구현 기술	최상			하		
14	XR콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	중		하			
15	AR·VR인터랙션	XR 구현 기술 XRUI/UX설계및프로토타이핑			하		하	하
16	AR콘텐츠디자인	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링			하		하	하
17	시네마4D	XR 구현 기술						
18	포트폴리오기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	하		하			
19	XR 캐릭터 콘텐츠 제작	XR 구현 기술						
20	Unity엔진	XR 구현 기술	최상					
21	메타버스스크리에이터	XR 구현 기술	중		하			
22	VR콘텐츠디자인	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	하					
23	XR버추얼스튜디오	XR 구현 기술	하		하			
24	포트폴리오제작	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑						
25	캡스톤디자인	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하	하	하	하	하	하
26	현장실습	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하	하	하	하	하	하

수준별직무(수준)			확장현실그래픽디자인(4수준)				
직무 정의			확장현실 그래픽 디자인에 관한 상용 게임엔진 원리, 2D 및 3D 그래픽 소프트웨어의 기능과 활용에 대한 지식, 물리 세계의 동적요소에 대한 지식과 리소스 제작, 단위 구현에 필요한 기술을 기반으로 제한적 권한 내에서 확장현실 그래픽 디자인 업무를 수행할 수 있는 일이다				
순번	교과목	직종공통역량 여부	가상현실 공간제작	가상현실 캐릭터디자인	씬(공간)디자인 후반작업	CG 소스 후반 작업	가상훈련콘텐츠 리소스 제작
1	UX디자인	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑			하		하
2	XR크리에이터	XR 구현 기술	중	하	중	중	중
3	GUI 디자인	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하		하	하	하
4	웹표준	XR 구현 기술	하				
5	3D모델링 기초	XR 구현 기술	하	최상	하	상	중
6	촬영과 편집	XR 구현 기술			하		하
7	프로그램코딩	XR 구현 기술	하		하		
8	실감콘텐츠 앱 기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	하	하	하		하
9	모션그래픽	XR 구현 기술			하		하
10	인터랙티브미디어	XR 구현 기술 XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하		하		하
11	3D애니메이션	XR 구현 기술	하	하	중	상	중
12	3중파노라마	XR 구현 기술	하				중

13	실감콘텐츠앱개발	XR 구현 기술	하	하		하	중
14	XR콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	하	중	하	하	하
15	AR·VR인터랙션	XR 구현 기술 XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하				
16	AR콘텐츠디자인	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	하			상	중
17	시네마4D	XR 구현 기술	하		중	중	중
18	포트폴리오기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	하				하
19	XR 캐릭터 콘텐츠 제작	XR 구현 기술	하	최상	하	하	하
20	Unity엔진	XR 구현 기술	중	중	상	상	중
21	메타버스크리에이터	XR 구현 기술	중	중	중	상	중
22	VR콘텐츠디자인	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	중	중	상	상	중
23	XR버추얼스튜디오	XR 구현 기술	중	중	중	하	중
24	포트폴리오제작	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하				하
25	캡스톤디자인	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑			하		하
26	현장실습	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑			하		하

- 경북대학교 교육과정 확장현실SW개발 4수준 직무역량 인정 점수 산정 결과

No	이수 구분	교과목명	과목 판단	대상 여부 검토	공통역량 산출값	확장현실 SW개발							교과목 산출값
						가상현실 응용프 로그래밍	네트워크 프로그 래밍	가상훈련콘텐츠 연동 운용	가상훈련콘텐츠 검증	증강현실 콘텐츠 서버 구축	증강현실 콘텐츠 데이터 관리		
직종공통역량 여부					40	60						100	
5	3	2	1	1	2	2							
40	16.4	10.9	5.5	5.5	10.9	10.9	100.0						
1	선택	UX디자인	UX/UI 디자인 설계 및 프로토타이핑	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	0								
2	선택	XR크리에이터	메타버스 플랫폼 크리에이터 활동/3D/XR콘텐츠 제작 기초	XR 구현 기술	2	60		30					
3	필수	GUI 디자인	웹 GUI 및 사용자 인터페이스 디자인/웹 GUI 및 XR UI/UX 디자인	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	0								
4	선택	웹표준	HTML/CSS/JavaScript 웹 표준 개발/웹 XR	XR 구현 기술	2	30				30			
5	필수	3D모델링 기초	MAYA 3D 모델링 및 텍스처링/XR 캐릭터 제작	XR 구현 기술	1			30					
6	선택	촬영과 편집	영상 촬영 기법 및 편집/영상 기초	XR 구현 기술	1			30					
7	필수	프로그래밍	C# 프로그래밍 언어 및 개발/언어 기초 + XR 코딩 기초	XR 구현 기술	2	90		30					
8	선택	실감콘텐츠 앱 기획	XR 앱 기획 및 사용자 경험 설계/콘텐츠 기획 제작	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	1				30				
9	선택	모션그래픽	애프터 이펙트 모션그래픽 제작/영상/애니메이션 기초	XR 구현 기술	1			30					
10	선택	인터랙티브미디어	인터랙티브 미디어 콘텐츠 제작/웹/모바일 XR	XR 구현 기술 XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	1			30					
11	선택	3D애니메이션	3D 캐릭터 애니메이션 제작/XR 애니메이션	XR 구현 기술	2	60		30					
12	선택	360파노라마	360도 파노라마 영상 제작/실감촬영/360영상	XR 구현 기술	1			30					
13	선택	실감콘텐츠앱개발	XR 앱 개발 및 구현/xr 프로그래밍/기획/제작/배경/캐릭터/ai	XR 구현 기술	2	100			30				
14	선택	XR콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 설계/실감형 콘텐츠	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	2	60		30					
15	선택	ARVR인터랙션	AR/VR 인터랙션 디자인 및 구현/xr 인터랙티브/ui/ux/서버 운영/공간 구성/데이터	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑 XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	3			30		30	30		
16	선택	AR콘텐츠디자인	AR 콘텐츠 디자인 및 제작/ar제작	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	3			30		30	30		
17	필수	시네마4D	시네마4D 3D 모델링 및 애니메이션/XR콘텐츠 제작	XR 구현 기술	0								
18	선택	포트폴리오기획	포트폴리오 기획 및 구성/포물/프로젝트/일반	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	2	30		30					
19	선택	XR 캐릭터 콘텐츠 제작	캐릭터 이모티콘 제작 및 출시/콘텐츠 기획 일반	XR 구현 기술	0								
20	필수	Unity연진	유니티 게임 엔진 활용 개발/게임엔진/실습	XR 구현 기술	1	100							
21	선택	메타버스크리에이터	메타버스 플랫폼 크리에이터 활동/메타버스/xr/연진/실습/공간제작	XR 구현 기술	2	60		30					
22	선택	VR콘텐츠디자인	VR 콘텐츠 디자인 및 제작/vr기획/제작/물리/연동/포물	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	1	30							
23	선택	XR버추얼스튜디오	XR스튜디오 활용 콘텐츠 제작/vr 오브젝트/배경제작 애니메이션/ 영 상/ 모션 + ai	XR 구현 기술	2	30		30					
24	필수	포트폴리오제작	포트폴리오 제작 및 완성/포물실습	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	0								
25	선택	웹스튜디오디자인	종합 설계 프로젝트/웹스튜디오실습	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	6	30	30	30	30	30	30		
26	선택	현장실습	산업체 현장 실습	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	6	30	30	30	30	30	30		
합계					3	24.00	16.36	3.27	1.64	1.64	3.27	3.27	53.45

- 경북대학교 교육과정 확장현실그래픽디자인 4수준 직무역량 인정 점수 산정 결과

No	이수 구분	교과목명	과목 판단	대상 여부 검토	공통역량 산출값	확장현실 그래픽디자인					교과목 산출값
						가상현실 공간제작	가상현실 캐릭터디 자인	인(공간)디자인 후 반작업	CG 소스 후반 작 업	가상호환콘텐츠 리 소스 제작	
직종공통역량 여부					40	60				100	
					5	3	3	2	3	2	13.0
					40	13.8	13.8	9.2	13.8	9.2	100.0
1	선택	UX디자인	UX/UI 디자인 설계 및 프로토타이핑	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	2			30		30	
2	선택	XR크리에이터	메타버스 플랫폼 크리에이터 활동/3D/XR콘텐츠 제작 기초	XR 구현 기술	5	60	30	60	60	60	
3	필수	GUI 디자인	웹 GUI 및 사용자 인터페이스 디자인/웹 GUI 및 XR UI/UX 디자인	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	4	30		30	30	30	
4	선택	웹표준	HTML/CSS/JavaScript 웹 표준 개발/웹 XR	XR 구현 기술	1	30					
5	필수	3D모델링 기초	MAYA 3D 모델링 및 텍스처링/XR 캐릭터 제작	XR 구현 기술	5	30	100	30	90	60	
6	선택	촬영과 편집	영상 촬영 기법 및 편집/영상 기초	XR 구현 기술	2			30		30	
7	필수	프로그래밍코딩	C# 프로그래밍 언어 및 개발/언어 기초 + XR 코딩 기초	XR 구현 기술	2	30		30			
8	선택	실감콘텐츠 앱 기획	XR 앱 기획 및 사용자 경험 설계/콘텐츠 기획 제작	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	4	30	30	30		30	
9	선택	모션그래픽	애프터 이펙트 모션그래픽 제작/영상/애니메이션 기초	XR 구현 기술	2			30		30	
10	선택	인터랙티브미디어	인터랙티브 미디어 콘텐츠 제작/웹/모바일 XR	XR 구현 기술 XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	3	30		30		30	
11	선택	3D애니메이션	3D 캐릭터 애니메이션 제작/XR 애니메이션	XR 구현 기술	5	30	30	60	90	60	
12	선택	360파노라마	360도 파노라마 영상 제작/실감형/360영상	XR 구현 기술	2	30				60	
13	선택	실감콘텐츠앱개발	XR 앱 개발 및 구현/xr 프로그래밍/기획/제작/배경/캐릭터/ai	XR 구현 기술	4	30	30		30	60	
14	선택	XR콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 설계/실감형 콘텐츠	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	5	30	60	30	30	30	
15	선택	ARVR인터랙션	AR/VR 인터랙션 디자인 및 구현/xr 인터랙티브/ui/ux/서버 운영/공간 구성/데이터	XR 구현 기술 XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	1	30					
16	선택	AR콘텐츠디자인	AR 콘텐츠 디자인 및 제작/ar제작	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	3	30			90	60	
17	필수	시네마4D	시네마4D 3D 모델링 및 애니메이션/XR콘텐츠 제작	XR 구현 기술	4	30		60	60	60	
18	선택	포트폴리오기획	포트폴리오 기획 및 구성/포물/프로젝트/일반	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	2	30				30	
19	선택	XR 캐릭터 콘텐츠 제작	캐릭터 이모티콘 제작 및 출시/콘텐츠 기획 일반	XR 구현 기술	5	30	100	30	30	30	
20	필수	Unity연진	유니티 게임 엔진 활용 개발/게임연진/실습	XR 구현 기술	5	60	60	90	90	60	
21	선택	메타버스크리에이터	메타버스 플랫폼 크리에이터 활동/메타버스/xr/연진/실습/공간제작	XR 구현 기술	5	60	60	60	90	60	
22	선택	VR콘텐츠디자인	VR 콘텐츠 디자인 및 제작/vr/기획/제작/물리/연동/포물	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	5	60	60	90	90	60	
23	선택	XR버추얼스튜디오	XR스튜디오 활용 콘텐츠 제작/vr 오브젝트/배경제작 애니메이션/ 영 상/ 모션 + ai	XR 구현 기술	5	60	60	60	30	60	
24	필수	포트폴리오제작	포트폴리오 제작 및 완성/포물실습	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	2	30				30	
25	선택	캡스톤디자인	종합 설계 프로젝트/캡스톤실습	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	2			30		30	
26	선택	현장실습	산업체 현장 실습	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	2			30		30	
합계					3	24.00	8.31	13.85	8.31	12.46	72.46

7) 인정위원회 최종 인정 결과

- 인정위원회
 - (인정위원회 역할) 확장현실 분야 4개 대학의 교육과정 직무역량을 개발위원들이 엄격한 연계방식으로 검토한 결과(연계점수)를 인정위원회 (제 3자)를 통해 적절성을 판단하여 인정여부의 객과성 및 신뢰성 확보
 - (인정위원회 검토 방식) 개발위원이 엄격한 연계방식으로 검토한 연계점수의 적절성을 판단하여 인정/불인정 여부를 최종 확정함
- 직무 인정여부 최종 인정(개별위원)

SQF기반 대학교육과정 인정 대상			인정위원		홍O식 (서명)	
			연계 검토결과			
교육유형	교육기관명	학과명	직무명	직무수준	연계 점수	인정여부 (인정/불인정)
4년제	남서울대학교	가상현실학과	확장현실SW개발	5수준	74.43	인정
			확장현실그래픽디자인	5수준	90.06	인정
4년제	순천향대학교	메타버스게임학과	확장현실SW개발	5수준	84.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	78.00	인정
4년제	백석대학교	AR/VR학과	확장현실SW개발	5수준	86.29	인정

SQF기반 대학교육과정 인정 대상			인정위원		홍O식 (서명)	
			연계 검토결과			
교육유형	교육기관명	학과명	직무명	직무수준	연계 점수	인정여부 (인정/불인정)
			확장현실UI/UX개발	5수준	96.31	인정
전문대학	경북대학교	영상미디어콘텐츠학과	확장현실SW개발	4수준	53.45	불인정
			확장현실그래픽디자인	4수준	72.46	인정
검토의견		적절하게 검토됨				

SQF기반 대학교육과정 인정 대상			인정위원		김O진 (서명)	
			연계 검토결과			
교육유형	교육기관명	학과명	직무명	직무수준	연계 점수	인정여부 (인정/불인정)
4년제	남서울대학교	가상현실학과	확장현실SW개발	5수준	74.43	인정
			확장현실그래픽디자인	5수준	90.06	인정
4년제	순천향대학교	메타버스게임학과	확장현실SW개발	5수준	84.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	78.00	인정
4년제	백석대학교	AR/VR학과	확장현실SW개발	5수준	86.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	96.31	인정
전문대학	경북대학교	영상미디어콘텐츠학과	확장현실SW개발	4수준	53.45	불인정
			확장현실그래픽디자인	4수준	72.46	인정
검토의견		- 남서울대학교 : 교과목의 공통역량 및 능력단위 연계등급이 적절히 산출된 것으로 판단됨 - 순천향대학교 : 교과목의 공통역량 및 능력단위 연계등급이 적절히 산출된 것으로 판단됨 - 백석대학교 : 교과목의 공통역량 및 능력단위 연계등급이 적절히 산출된 것으로 판단됨 - 경북대학교 : 교과목의 공통역량 및 능력단위 연계등급이 적절히 산출되어 확장현실 SW개발의 경우 불인정, 확장현실그래픽디자인의 경우 인정이 타당한 것으로 판단됨				

SQF기반 대학교육과정 인정 대상			인정위원		기O석 (서명)	
			연계 검토결과			
교육유형	교육기관명	학과명	직무명	직무수준	연계 점수	인정여부 (인정/불인정)
4년제	남서울대학교	가상현실학과	확장현실SW개발	5수준	74.43	인정
			확장현실그래픽디자인	5수준	90.06	인정
4년제	순천향대학교	메타버스게임학과	확장현실SW개발	5수준	84.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	78.00	인정
4년제	백석대학교	AR/VR학과	확장현실SW개발	5수준	86.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	96.31	인정
전문대학	경북대학교	영상미디어콘텐츠학과	확장현실SW개발	4수준	53.45	불인정
			확장현실그래픽디자인	4수준	72.46	인정
검토의견						

SQF기반 대학교육과정 인정 대상			인정위원		김O식 (서명)	
			연계 검토결과			
교육유형	교육기관명	학과명	직무명	직무수준	연계 점수	인정여부 (인정/불인정)
4년제	남서울대학교	가상현실학과	확장현실SW개발	5수준	74.43	인정
			확장현실그래픽디자인	5수준	90.06	인정
4년제	순천향대학교	메타버스게임학과	확장현실SW개발	5수준	84.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	78.00	인정
4년제	백석대학교	AR/VR학과	확장현실SW개발	5수준	86.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	96.31	인정
전문대학	경북대학교	영상미디어콘텐츠학과	확장현실SW개발	4수준	53.45	불인정
			확장현실그래픽디자인	4수준	72.46	인정
검토의견						

SQF기반 대학교육과정 인정 대상			인정위원		이오욱 (서명)	
			연계 검토결과			
교육유형	교육기관명	학과명	직무명	직무수준	연계 점수	인정여부 (인정/불인정)
4년제	남서울대학교	가상현실학과	확장현실SW개발	5수준	74.43	인정
			확장현실그래픽디자인	5수준	90.06	인정
4년제	순천향대학교	메타버스게임학과	확장현실SW개발	5수준	84.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	78.00	인정
4년제	백석대학교	AR/VR학과	확장현실SW개발	5수준	86.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	96.31	인정
전문대학	경북대학교	영상미디어콘텐츠학과	확장현실SW개발	4수준	53.45	불인정
			확장현실그래픽디자인	4수준	72.46	인정
검토의견						

SQF기반 대학교육과정 인정 대상			인정위원		송O훈 (서명)	
			연계 검토결과			
교육유형	교육기관명	학과명	직무명	직무수준	연계 점수	인정여부 (인정/불인정)
4년제	남서울대학교	가상현실학과	확장현실SW개발	5수준	74.43	인정
			확장현실그래픽디자인	5수준	90.06	인정
4년제	순천향대학교	메타버스게임학과	확장현실SW개발	5수준	84.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	78.00	인정
4년제	백석대학교	AR/VR학과	확장현실SW개발	5수준	86.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	96.31	인정
전문대학	경북대학교	영상미디어콘텐츠학과	확장현실SW개발	4수준	53.45	불인정
			확장현실그래픽디자인	4수준	72.46	인정
검토의견						

SQF기반 대학교육과정 인정 대상			인정위원		권O재 (서명)	
			연계 검토결과			
교육유형	교육기관명	학과명	직무명	직무수준	연계 점수	인정여부 (인정/불인정)
4년제	남서울대학교	가상현실학과	확장현실SW개발	5수준	74.43	인정
			확장현실그래픽디자인	5수준	90.06	인정
4년제	순천향대학교	메타버스게임학과	확장현실SW개발	5수준	84.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	78.00	인정
4년제	백석대학교	AR/VR학과	확장현실SW개발	5수준	86.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	96.31	인정
전문대학	경북대학교	영상미디어콘텐츠학과	확장현실SW개발	4수준	53.45	불인정
			확장현실그래픽디자인	4수준	72.46	인정
검토의견		- 남서울대학교 : 기초 이론 학문을 추가 보완하면 더 좋을것으로 판단됨 - 순천향대학교 : 응용 프로그래밍 커리큘럼으로 집중적으로 구성되어 있어 심도 있는 강의를 예상 할수 있음 - 백석대학교 : 대세인 게임엔진과 모바일 커리큘럼 구성은 지장의 학교 입장에서 학생 유치의 현명한 선택으로 보임 - 경북대학교 : 향후 추가 커리큘럼 보완이 필요해 보임				

SQF기반 대학교육과정 인정 대상			인정위원		권O영 (서명)	
			연계 검토결과			
교육유형	교육기관명	학과명	직무명	직무수준	연계 점수	인정여부 (인정/불인정)
4년제	남서울대학교	가상현실학과	확장현실SW개발	5수준	74.43	인정
			확장현실그래픽디자인	5수준	90.06	인정
4년제	순천향대학교	메타버스게임학과	확장현실SW개발	5수준	84.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	78.00	인정
4년제	백석대학교	AR/VR학과	확장현실SW개발	5수준	86.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	96.31	인정
전문대학	경북대학교	영상미디어콘텐츠학과	확장현실SW개발	4수준	53.45	불인정
			확장현실그래픽디자인	4수준	72.46	인정
검토의견						

직무 요구역량 연계여부 최종 결과 종합표

SQF기반 대학교육과정 인정 대상			인정위원		박O정 (서명)	
			연계 검토결과			
교육유형	교육기관명	학과명	직무명	직무수준	연계 점수	인정여부 (인정/불인정)
4년제	남서울대학교	가상현실학과	확장현실SW개발	5수준	74.43	인정
			확장현실그래픽디자인	5수준	90.06	인정
4년제	순천향대학교	메타버스게임학과	확장현실SW개발	5수준	84.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	78.00	인정
4년제	백석대학교	AR/VR학과	확장현실SW개발	5수준	86.29	인정
			확장현실UI/UX개발	5수준	96.31	인정
전문대학	경북대학교	영상미디어콘텐츠학과	확장현실SW개발	4수준	53.45	불인정
			확장현실그래픽디자인	4수준	72.46	인정
검토의견						

● 직무 요구역량 연계여부 최종 결과 종합표

사업명		SQF 기반 대학교육과정			검토 위원장		권O영 (서명)	
역량인정 대상					검토 결과			
교육유형	교육기관명	학과명	직무명	직무 수준	참석 위원(명)	인정 위원	불인정 위원	최종인정여부 (인정/불인정)
4년제	남서울대학교	가상현실학과	확장현실SW개발	5	9	9	-	인정
			확장현실그래픽디자인	5	9	9	-	인정
4년제	순천향대학교	메타버스게임학과	확장현실SW개발	5	9	9	-	인정
			확장현실UI/UX개발	5	9	9	-	인정
4년제	백석대학교	AR/VR학과	확장현실SW개발	5	9	9	-	인정
			확장현실UI/UX개발	5	9	9	-	인정
전문대학	경북대학교	영상미디어콘텐츠학과	확장현실SW개발	4	9	-	9	불인정
			확장현실그래픽디자인	4	9	9	-	인정
위원장 총평								

V. 결론 및 제언

● 결론

- 대학교육과정 SQF 인정여부 평가 결과, ITSQF 확장현실SW개발 5수준의 직무의 인정대상 3개 대학교와 4수준 직무 1개 전문대학교 중 5수준의 3개 대학교는 직무역량이 확보된 것으로 판단되어 ITSQF의 확장현실SW개발 직무 요구역량 연계에 적합한 것으로 분석되며, 1개 전문대학은 ITSQF의 해당 직무와의 연계수준이 직무역량으로 인정되기에 부족한 수준으로 분석됨
- ITSQF 확장현실그래픽 5수준 직무의 인정대상 1개 대학교와 4수준 직무의 인정대상 1개 전문대학교 모두 직무역량이 확보된 것으로 판단되어, ITSQF의 확장현실그래픽디자인 직무 요구역량 연계에 적합한 것으로 분석됨
- ITSQF 확장현실UI/UX 5수준 직무의 인정대상 2개 대학교 모두 직무역량이 확보된 것으로 판단되어, ITSQF의 확장현실UI/UX개발 직무 요구역량 연계에 적합한 것으로 분석됨

● 제언

- 현재 교육기관은 직무역량을 갖춘 인재 양성을 위해 실무 중심의 교육과정 개편 필요성에 공감하고 있으나, 이를 구체적으로 실행하기 위한 방향과 절차, 예산 등이 부족하여 개선이 제대로 이루어지지 못하고 있는 실정임.
- 이러한 현실을 고려할 때, SQF 인정사업은 교육과정 개선을 촉진할 수 있는 효과적인 대안이 될 수 있으며, 교육기관이 인정 결과를 바탕으로 산출된 데이터와 시사점을 반영한다면 교육과정의 실질적 변화와 발전을 기대할 수 있을 것으로 판단됨.
- 또한, SQF대학교육과정 인증의 경쟁력 강화와 대학의 적극적 참여를 독려하기 위해 인증 대학에 대한 적절한 지원정책이 필요함.
- SQF대학교육과정 인증의 실효성 확보를 위해 인증 이후 교육과정의 지속적 직무역량 모니터링을 위한 사후관리 시스템이 마련 되어야함.

[별첨. 대학별 인정 결과표]

● 남서울대학교(확장현실SW개발 5수준)

대학교육과정 SQF 인정 결과표							
대학명	남서울대학교		학과명	가상현실학과		SQF 인정 결과	인정
ITSQF 직무명	확장현실SW개발		수준	5수준			
직무명	확장현실SW개발		수준	5 (통합 구현)			
직무 수준정의	확장현실 SW 개발에 관한 요구사항 확인, 응용 프로그램, 연동 프로그램, 서버 프로그램, 응용 프로그램, 네트워크 프로그램 구현 등의 통합 구현을 위한 확장현실 프로그래밍 지식과 기술을 기반으로 제한된 권한 내에서 확장현실 SW 개발 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리할 수 있는 말이다.						
ITSQF 직무 분석(활용 능력단위 9개)							
수준	능력단위명	필수/선택	기준치	수준	능력단위명	필수/선택	기준치
5	가상현실 게임 디자인	필수	3	5	가상콘텐츠 검증	필수	3
	가상현실 응용프로그래밍	필수	3		증강현실 콘텐츠 개발	필수	3
	네트워크 프로그래밍	필수	2		증강현실 콘텐츠 서버 구축	필수	2
	가상현실 콘텐츠 배포	선택	2		증강현실 콘텐츠 데이터 관리	필수	2
	가상현실 콘텐츠 연동 응용	필수	2				
ITSQF 적용 공통역량 (활용 공통역량 8개)							
XR 융합 기술 개론	XR 개발 연전 활용	XR 개발 환경 및 SDK/API 활용	XR 디바이스 이해 및 운용				
XR 공간 인식 및 트래킹 기술	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	XR 프로토타이핑 및 사용자성 평가				
교과목 - ITSQF 직무 연관도 분석 결과 (대상 교과목 27개)							
연번	교과목명	관련 공통역량	직무연관도	분석 의견			
1	XR 프로그래밍 기초1	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	상	가상현실 응용프로그래밍(상) 증강현실 콘텐츠 개발(상)			
2	XR콘텐츠 디자인 기초	XR 융합 기술 개론	중	가상현실 게임 디자인(중)			
3	VR/AR개론	XR 융합 기술 개론	-	공통역량			
4	VR/AR 콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	중	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그래밍(하)			
5	XR 프로그래밍 기초2	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	중	가상현실 응용프로그래밍(중)			
6	XR 콘텐츠 UX/UI 디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	하	가상현실 게임 디자인(중) 증강현실 콘텐츠 개발(중)			
7	텍스처아트	XR 융합 기술 개론	하	가상현실 게임 디자인(중)			
8	3D Asset Creation	XR 융합 기술 개론	중	가상현실 게임 디자인(중)			

				증강현실 콘텐츠 개발(중)
9	VR/AR 콘텐츠 제작1	XR 개발 연전 활용	중	가상현실 게임 디자인(하) 가상현실 응용프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 배포(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 증강현실 콘텐츠 개발(중) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
10	XR 프로그래밍 응용	XR 개발 환경 및 SDK/API 활용	상	가상현실 응용프로그래밍(상) 네트워크 프로그래밍(하) 증강현실 콘텐츠 개발(중) 증강현실 콘텐츠 서버 구축(하) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
11	VR/AR 모션그래픽 기초	XR 융합 기술 개론	-	공통역량
12	VR/AR콘텐츠분석	XR 융합 기술 개론	하	가상현실 게임 디자인(하) 가상현실 콘텐츠 검증(하)
13	인터랙티브 콘텐츠 디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	중	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 콘텐츠 검증(중)
14	VR/AR연전기초	XR 개발 연전 활용	상	가상현실 게임 디자인(하) 가상현실 응용프로그래밍(상) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 증강현실 콘텐츠 개발(중) 증강현실 콘텐츠 서버 구축(중) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
15	3D콘텐츠 기초	XR 융합 기술 개론	중	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그래밍(중) 증강현실 콘텐츠 개발(하)
16	인공지능 프로그래밍	-	하	가상현실 응용프로그래밍(하)
17	VR/AR 콘텐츠 제작2	XR 개발 연전 활용	중	가상현실 게임 디자인(하) 가상현실 응용프로그래밍(중) 가상현실 콘텐츠 배포(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 증강현실 콘텐츠 개발(중)
18	XR디바이스 실습	XR 디바이스 이해 및 운용	중	가상현실 게임 디자인(하) 가상현실 응용프로그래밍(중) 가상현실 콘텐츠 검증(하) 증강현실 콘텐츠 개발(하) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
19	VR프로그래밍	XR 개발 환경 및 SDK/API 활용	상	가상현실 응용프로그래밍(상) 네트워크 프로그래밍(하) 증강현실 콘텐츠 개발(중) 증강현실 콘텐츠 서버 구축(중)
20	360도 VR영상 제작	XR 융합 기술 개론	-	공통역량
21	VR/AR연전 응용	XR 개발 연전 활용	상	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그래밍(상) 네트워크 프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 배포(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 증강현실 콘텐츠 개발(중) 증강현실 콘텐츠 서버 구축(하) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
22	지능가상현실	XR 융합 기술 개론	중	가상현실 응용프로그래밍(중)

23	XR 스튜디오	XR 프로토타이핑 및 사용자성 평가	하	가상현실 게임 디자인(하) 가상현실 응용프로그래밍(하) 네트워크 프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 배포(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 증강현실 콘텐츠 개발(하) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
24	XR 데이터베이스	XR 개발 환경 및 SDK/API 활용	하	가상현실 응용프로그래밍(하)
25	실감미디어 실습	XR 융합 기술 개론	-	공통역량
26	XR WEB 프로그래밍	XR 개발 환경 및 SDK/API 활용	하	가상현실 응용프로그래밍(하) 네트워크 프로그래밍(하)
27	VRAR스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	중	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그래밍(하)
분 석 결 과 (총평)				
1. 교과목 구성 관련				
가. 공통 역량				
- 확장현실 SW개발 직무 LS수준의 공통역량으로 정의된 8개 과목 중 7개 과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨				
나. 직무 역량				
- 취업을 제고 과정에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음				
- 확장현실 SW개발 직무에 대해 세분화, 심화 과정으로 교과목이 고르게 구성되어있으며, 인공지능을 포함한 제반 관련 신기술을 소개하는 과목들이 포함됨.				
2. 실무 역량 부합 관련				
가. 인정 심사 대상직무인 확장현실 SW개발 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 9개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨				
나. 실무에서는 실시간 렌더링과 대용량 데이터 처리가 요구되므로, 콘텐츠 최적화와 발도메로 과정까지 실무적으로 경험할 수 있도록 해야함.				
3. 교과정 개선을 위한 제언				
가. 학교 설립지혜에 부응하여 다양한 직무의 실무 역량 중심으로 교과목이 편성됨				
나. 다뤄야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함.				

위와 같이 '2025년도 대학교육과정 SQF 인정' 결과를 알려드립니다.

2025. 9. 18.

정보기술·사업관리 ISC 위원장

● 남서울대학교(그래픽디자인 5수준)

대학교육과정 SQF 인정 결과표								
대학명	남서울대학교	학과명	가상현실학과	SQF 인정 결과	인정			
ITSQF 직무명	확장현실그래픽디자인		수준	5수준				
직 무 명	확장현실 그래픽 디자인		수준	5 (통합 구현)				
직무 수준정의	확장현실 그래픽 디자인에 관한 개념적어 스크립트 언어, 다양한 디자인 소프트웨어에 대한 이해와 적절한 툴, 정의된 이펙트와 물리적 현상의 연계 방법, 물리 기반 렌더링(PBR)에 대한 지식과 리소스 제작, 후반작업, 통합적 시각 환경 구현에 필요한 기술을 기반으로 일반적 관해 내에서 확장현실 그래픽 디자인 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리 할 수 있는 일이다							
	ITSQF 직무 분석(핵심 능력단위 7개)							
	수준	능력단위명	필수/선택	가중치	수준	능력단위명	필수/선택	가중치
	5	가상현실 공간제작	필수	3	4	가상공간콘텐츠 환경 구현	필수	2
		가상현실 캐릭터디자인	필수	3		현(공간)디자인 후반작업	필수	2
가상현실 애니메이션 디자인		필수	3	가상공간콘텐츠 리소스 제작		필수	2	
CG 소스 후반 작업		필수	2					
ITSQF 지능 공통역량 (핵심 공통역량 4개)								
XR 융합 기술 기본		XR 개발 엔진 활용		XR 개발 환경 및 SDK/API 활용		XR 디바이스 이해 및 운용		
XR 공간 인식 및 트래킹 기술		XR 인터랙션 및 UI/UX 설계		XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링		XR 프로토타이핑 및 사용자 평가		
교과목 - ITSQF 직무 연관도 분석 결과 (대상 교과목 27개)								
연번	교과목명	관련 공통역량	직무 연관도	분석 의견				
1	XR 프로그래밍 기초1	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	하	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(중) 가상현실 애니메이션 디자인(상) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(상) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)				
2	XR콘텐츠 디자인 기초	XR 융합 기술 기본	상	가상현실 공간제작(중) 가상현실 캐릭터디자인(중) 가상현실 애니메이션 디자인(중) CG 소스 후반 작업(중) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(중) 현(공간)디자인 후반작업(중) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)				
3	VR/AR개론	XR 융합 기술 기본	하	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)				
4	VR/AR 콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	하	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)				
5	XR 프로그래밍 기초2	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	-	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)				
6	XR 콘텐츠 UX/UI 디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	-	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)				
7	텍스처아트	XR 융합 기술 기본	중	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(중) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)				

8	3D Asset Creation	XR 융합 기술 기본	상	가상현실 공간제작(상) 가상현실 캐릭터디자인(상) 가상현실 애니메이션 디자인(상) CG 소스 후반 작업(상) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(상) 현(공간)디자인 후반작업(상) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(상)
9	VR/AR 콘텐츠 제작1	XR 개발 엔진 활용	상	가상현실 공간제작(중) 가상현실 캐릭터디자인(중) 가상현실 애니메이션 디자인(중) CG 소스 후반 작업(중) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(중) 현(공간)디자인 후반작업(중) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
10	XR 프로그래밍 응용	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	-	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
11	VR/AR 모션그래픽 기초	XR 융합 기술 기본	중	가상현실 공간제작(중) 가상현실 캐릭터디자인(중) 가상현실 애니메이션 디자인(중) CG 소스 후반 작업(중) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(중) 현(공간)디자인 후반작업(중) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
12	VR/AR 콘텐츠분석	XR 융합 기술 기본	하	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
13	인터랙티브 콘텐츠 디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	-	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
14	VR/AR엔진기초	XR 개발 엔진 활용	중	가상현실 공간제작(중) 가상현실 캐릭터디자인(중) 가상현실 애니메이션 디자인(중) CG 소스 후반 작업(중) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(중) 현(공간)디자인 후반작업(중) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
15	3D콘텐츠 기초	XR 융합 기술 기본	중	가상현실 공간제작(중) 가상현실 캐릭터디자인(중) 가상현실 애니메이션 디자인(중) CG 소스 후반 작업(중) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(중) 현(공간)디자인 후반작업(중) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
16	인공지능 프로그래밍	-	-	(확장현실)기초(하) 직무
17	VR/AR 콘텐츠 제작2	XR 개발 엔진 활용	중	가상현실 공간제작(중) 가상현실 캐릭터디자인(중) 가상현실 애니메이션 디자인(중) CG 소스 후반 작업(중) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(중) 현(공간)디자인 후반작업(중) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
18	XR디바이스 실습	XR 디바이스 이해 및 운용	하	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
19	IAR프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	-	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
20	360도 VR촬영실 제작	XR 융합 기술 기본	하	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
21	VR/AR연진 응용	XR 개발 엔진 활용	중	가상현실 공간제작(중) 가상현실 캐릭터디자인(중) 가상현실 애니메이션 디자인(중) CG 소스 후반 작업(중) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(중) 현(공간)디자인 후반작업(중) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)

22	지능가상현실	XR 융합 기술 기본	-	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
23	XR 스튜디오	XR 프로토타이핑 및 사용자 평가	하	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
24	XR 데이터베이스	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	-	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
25	실감미디어 실습	XR 융합 기술 기본	-	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
26	XR WEB 프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	-	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
27	VRAR스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	-	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 가상현실 애니메이션 디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 환경 구현(하) 현(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
본 석 결 과 (총평)				
1. 교과목 구성 관점				
가. 공통 역량				
- 확장현실 그래픽 디자인 직무 LS수준의 공통역량으로 정의된 8개 과목을 7과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨				
나. 직무 역량				
- 취업률 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음				
- 메타버스, 생성형 AI, 인터랙티브 미디어 등 XR 산업의 최신 트렌드와 실제 적용 사례를 분석하고 실습하는 과목들이 포함되어 있음.				
2. 실무 역량 부합 관점				
가. 인정 심사 대상직무인 확장 현실 그래픽 디자인 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 7개를 기본으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨				
나. 확장 현실에서 특히 중요한 영상스토리텔링, 미디어 시각화, 크리에이티브 콘텐츠 기획 등 창의적 사고와 표현력이 포함되어 있음.				
3. 교과과정 개선을 위한 개연				
가. 학교 설립차지에 부응하여 다양한 직무의 실무 역량 중심으로 교과과정이 편성됨				
나. 다루어 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함.				

위와 같이 "2025년도 대학교육과정 SQF 인정" 결과를 알려드립니다.

2025. 9. 18.

정보기술·사업관리 ISC 위원장

● 순천향대학교(확장현실SW개발 5수준)

대학교육과정 SQF 인정 결과표

대학명	순천향대학교	학과명	메타버스게임학과	SQF 인정 결과	인정
ITSQF 직무명	확장현실SW개발	수준	5수준		

직무명		확장현실SW개발		수준		5 (종합 구현)	
직무 수준정의		확장현실 SW 개발에 관한 요구사항 확인, 응용 프로그램, 연동 프로그램, 서버 프로그램, 운영 프로그램, 네트워크 프로그램 구현 등의 종합 구현을 위한 확장현실 프로그래밍 지식과 기술을 기반으로 제한된 공간 내에서 확장현실 SW 개발 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리할 수 있는 일이다.					
ITSQF 직무 분석(합용 능력단위 9개)							
수준	능력단위명	필수/선택	가중치	수준	능력단위명	필수/선택	가중치
5	가상현실 게임 디자인	필수	3	5	가상현실 콘텐츠 검증	필수	2
	가상현실 응용프로그래밍	필수	3		증강현실 콘텐츠 개발	필수	3
	네트워크 프로그래밍	필수	2		증강현실 콘텐츠 서버 구축	필수	2
	가상현실 콘텐츠 배포	선택	2		증강현실 콘텐츠 데이터 관리	필수	2
	가상현실 콘텐츠 연동 응용	필수	2				
ITSQF 직무 공통역량 (합용 공통역량 8개)							
XR 융합 기술 개론		XR 개발·연진 활용		XR 개발환경 및 SDK/API 활용		XR 디바이스 이해 및 응용	
XR 공간 인식 및 트래킹 기술		XR 인터랙션 및 UI/UX 설계		XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링		XR 프로토타이핑 및 사용자 평가	
교과목 - ITSQF 직무 연관도 분석 결과 (대상 교과목 23개)							
연번	교과목명	관련 공통역량	직무연관도	분석 의견			
1	파이썬프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	-	공통역량			
2	메타버스개론	XR 융합 기술 개론	하	가상현실 게임 디자인(하) 가상현실 콘텐츠 배포(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 증강현실 콘텐츠 개발(하)			
3	컴퓨터게임과기술	XR 융합 기술 개론	하	가상현실 게임 디자인(하) 가상현실 응용프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 증강현실 콘텐츠 개발(하)			
4	응용한글입문	XR 융합 기술 개론	-	공통역량			
5	JAVA프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	-	공통역량			
6	인공지능	XR 융합 기술 개론	-	공통역량			
7	오픈소스 SW활용	XR 개발·연진 활용	상	가상현실 응용프로그래밍(상)			

8	게임콘텐츠화기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	-	공통역량			
9	C프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	-	공통역량			
10	자료구조	-	하	가상현실 응용프로그래밍(하) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(하)			
11	메타버스&게임연진	XR 개발·연진 활용	상	가상현실 게임 디자인(상) 가상현실 응용프로그래밍(상) 가상현실 콘텐츠 배포(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(상) 가상현실 콘텐츠 개발(상) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(하)			
12	응용한글콘텐츠스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	중	가상현실 게임 디자인(중) 증강현실 콘텐츠 개발(하)			
13	웹프로그래밍	-	중	가상현실 응용프로그래밍(중) 네트워크 프로그래밍(중)			
14	인간컴퓨터상호작용	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	-	공통역량			
15	마인스키닝	XR 융합 기술 개론	-	공통역량			
16	AR/VR프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	상	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그래밍(상) 가상현실 콘텐츠 배포(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(상) 가상현실 콘텐츠 개발(중) 증강현실 콘텐츠 개발(하)			
17	게임서버구조	-	상	가상현실 응용프로그래밍(중) 네트워크 프로그래밍(상) 증강현실 콘텐츠 서버 구축(하) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(중)			
18	강화학습	XR 융합 기술 개론	-	공통역량			
19	영상처리	XR 융합 기술 개론	-	공통역량			
20	응용한글콘텐츠심리학	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	-	공통역량			
21	컴퓨터비전	XR 공간 인식 및 트래킹 기술	중	가상현실 응용프로그래밍(하) 증강현실 콘텐츠 개발(중) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(하)			
22	메타버스행동론	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	-	공통역량			
23	메타버스게임개발실습	-	상	가상현실 게임 디자인(최상) 가상현실 응용프로그래밍(최상) 네트워크 프로그래밍(중) 가상현실 콘텐츠 배포(상) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(중) 가상현실 콘텐츠 개발(상) 증강현실 콘텐츠 개발(상) 증강현실 콘텐츠 서버 구축(중) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(중)			

분 석 결 과 (총평)	
1. 교과목 구성 관점	가. 공통 역량
- 확장현실SW개발 직무 15수준의 공통역량으로 정의된 8개 과목중 6개과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨	
나. 직무 역량	
- 위업을 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 위업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음	
- 메타버스와 게임 연진을 중심으로 한 XR SW개발 교과목이 체계적으로 구성됨	
- 프로그래밍 기초부터 고급 XR 개발까지 단계적 학습 구조로 설계됨	
- Unity/Unreal 엔진, AR/VR 프로그래밍 등 실무 중심의 최신 기술 교육에 중점	
- 인공지능을 포함한 확장현실과 연관된 등 제반 신기술 관련 교과목이 모두 포함되어 구성됨	
2. 실무 역량 부합 관점	
가. 인정 심사 대상직무인 확장현실SW개발 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 9개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨. 특히 메타버스&게임연진, AR/VR프로그래밍, 게임서버구조, 메타버스게임개발실습 교과목들이 최상급 연관도를 보여 실무 핵심 역량 배양에 적합함	
나. 인공지능으로 인한 개발 공정의 변화에 대응하기 위한 과목이 개설되어 있으며, 오픈소스같은 다양한 개발생태계에 대한 고려도 되어있음	
3. 교육과정 개선을 위한 제언	
가. 학과 설립취지에 부응하여 다양한 직무의 실무 역량 중심으로 교과목이 편성됨.	
가. 학과 설립취지에 부응하여 다양한 직무의 실무 역량 중심으로 교과목이 편성됨.	
가. 학과 설립취지에 부응하여 다양한 직무의 실무 역량 중심으로 교과목이 편성됨.	
나. 다뤄야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야일 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함. 기초 프로그래밍 교과목과 XR 전문 교과목 간의 연계성을 강화하고, 최신 XR 기술 동향을 반영한 교과목 지속 업데이트가 필요함	

위와 같이 '2025년도 대학교육과정 SQF 인정' 결과를 알려드립니다.

2025. 9. 18.

정보기술-사업관리 ISC 위원장

● 순천향대학교(확장현실UI/UX개발 5수준)

대학교육과정 SQF 인정 결과표

대학명	순천향대학교	학과명	메타버스게임학과	SQF 인정 결과	인정
ITSOF 직무명	확장현실UI/UX개발	수준	5수준		

직무명		확장현실UI/UX개발		수준		5 (통합 구분)	
직무 수준정의		확장현실 UI/UX 개발에 관한 UI/UX 가이드 제작, UI 디자인 및 사용자 검증 등의 통합 구현을 위한 확장현실 관련 UI/UX 개발 방법론 지식과 구현 및 검증 기술을 기반으로 일반적인 관련 내에서 UI/UX 개발 업무를 수행하고, 타인의 과정을 관리할 수 있는 말이다					
ITSOF 직무 분석(핵심 능력단위 6개)							
수준	능력단위명	필수/선택	기준지	수준	능력단위명	필수/선택	기준지
5	가상현실 UI/UX 디자인	필수	2	5	가상현실시스템 인터페이스 SW 설계	필수	2
	가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획	필수	3		가상현실콘텐츠 객체 연동 프로그래밍	필수	2
	가상현실시스템 UI/UX 제작	필수	3		증강현실 UI/UX 설계	필수	1
ITSOF 직무 공통역량 (핵심 공통역량 8개)							
XR 융합 기술 개론		XR 개발 연진 활용		XR 개발환경 및 SDK/API 활용		XR 디바이스 이해 및 운용	
XR 공간 인식 및 트래킹 기술		XR 인터랙션 및 UI/UX 설계		XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링		XR 프로토타이핑 및 사용자 평가	
교과목 - ITSOF 직무 연관도 분석 결과 (대상 교과목 23개)							
연번	교과목명	관련 공통역량	직무 연관도	분석 의견			
1	파이썬프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	-	공통역량			
2	메타버스개론	XR 융합 기술 개론	하	가상현실 UI/UX 디자인(하) 증강현실 UI/UX 설계(하)			
3	컴퓨터게임과기술	XR 융합 기술 개론	하	가상현실 UI/UX 디자인(하) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(하) 가상현실시스템 UI/UX 제작(하) 가상현실콘텐츠 인터페이스 SW 설계(하) 증강현실 UI/UX 설계(하)			
4	융합현실입문	XR 융합 기술 개론	-	공통역량			
5	JAVA프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	-	공통역량			
6	인공지능	XR 융합 기술 개론	-	공통역량			
7	오픈스스 SW활용	XR 개발 연진 활용	-	공통역량			

8	게임콘텐츠와기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	-	공통역량
9	C#프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	-	공통역량
10	자료구조	-	-	(확장현실SW개발 직무)
11	메타버스&게임연진	XR 개발 연진 활용	상	가상현실 UI/UX 디자인(중) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(중) 가상현실시스템 UI/UX 제작(상) 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(중) 가상현실콘텐츠 객체 연동 프로그래밍(상) 증강현실 UI/UX 설계(상)
12	융합현실콘텐츠스토리텔링	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	중	가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(중)
13	웹프로그래밍	-	중	가상현실 UI/UX 디자인(중) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(중) 가상현실시스템 UI/UX 제작(중) 가상현실콘텐츠 객체 연동 프로그래밍(중)
14	인간컴퓨터상호작용	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	상	가상현실 UI/UX 디자인(상) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(중) 가상현실시스템 UI/UX 제작(중) 가상현실콘텐츠 객체 연동 프로그래밍(중) 증강현실 UI/UX 설계(상)
15	머신러닝	XR 융합 기술 개론	-	공통역량
16	AR/VR프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	상	가상현실 UI/UX 디자인(중) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(중) 가상현실시스템 UI/UX 제작(중) 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(중) 가상현실콘텐츠 객체 연동 프로그래밍(상) 증강현실 UI/UX 설계(상)
17	게임서버구조	-	-	(확장현실SW개발 직무)
18	강화학습	XR 융합 기술 개론	-	공통역량
19	영상처리	XR 융합 기술 개론	-	공통역량
20	융합현실콘텐츠심리학	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	중	가상현실 UI/UX 디자인(중) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(중) 가상현실시스템 UI/UX 제작(중) 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(중) 증강현실 UI/UX 설계(하)
21	컴퓨터비전	XR 공간 인식 및 트래킹 기술	하	가상현실 UI/UX 디자인(하) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(하) 가상현실시스템 UI/UX 제작(하) 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(하) 증강현실 UI/UX 설계(하)
22	메타버스&게임프로그래밍	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계	중	가상현실 UI/UX 디자인(중) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(중) 가상현실시스템 UI/UX 제작(중) 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(중) 증강현실 UI/UX 설계(중)
23	메타버스&게임개발실습	-	상	가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(중) 가상현실시스템 UI/UX 제작(하) 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(중) 가상현실콘텐츠 객체 연동 프로그래밍(상) 증강현실 UI/UX 설계(중)

분석 결과 (총평)	
1. 교과목 구성 관점	가. 공통 역량 - 확장현실 UI/UX개발 직무 15수준의 공통역량으로 정의된 8개 과목중 6과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨 - HCI, 심리학, 디자인 등의 기초 역량을 포함하는 교과목으로 구성되어 있음
나. 직무 역량	- 취업을 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음 - 전통적인 웹/모바일 UI/UX와는 완전히 다른 접근이 필요하므로, XR의 공간적 인터페이스와 상호작용 방식을 체계적으로 소개해야 함 - 사용자 경험과 인터페이스 설계에 중점을 둔 교과목 구성으로 인간컴퓨터상호작용을 중심으로 한 UI/UX 이론과 실습이 조화롭게 편성됨 - 사용자 심리학과 행동 분석 등 UI/UX 설계의 이론적 기반을 제공하는 교과목 포함
2. 실무 역량 부합 관점	가. 표준 능력단위 기반 구성 - 인정 심사 대상직무인 확장현실SW개발 직무에 요구되는 ITSOF 표준 능력단위 9개를 인정 심사 대상직무인 확장현실 UI/UX개발 직무에 요구되는 ITSOF 표준 능력단위 6개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨 - XR 환경에서의 사용자 인터페이스 및 사용자 경험 설계 능력 습득을 위한 교과목으로 구성됨
나. 교과목 연관도 분석	- 메타버스&게임연진과 메타버스게임개발실습이 최상급 연관도를 보이며, 인간컴퓨터상호작용과 AR/VR프로그래밍이 상급 연관도를 나타냄
다. 융합적 접근	- XR은 기술, 디자인, 심리, 인문 등 다양한 분야의 융합이 필수이므로, 팀 프로젝트, 협업, 문제해결 중심 학습을 고려하고 있음
3. 교육과정 개선을 위한 제안	가. 기본 방향 - 학과 설립취지에 부응하여 다양한 직무의 실무 역량 중심으로 교과목이 편성됨 - 메타버스&게임학과의 기술적 강점을 바탕으로 UI/UX 설계 역량을 배양하는 교과목이 편성됨
나. 지속적 개선 필요성	- 다우어 할 기술요소가 없고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 교육 노력의 유지되어야 함
다. 구체적 개선 방안	- UI/UX 설계 전문성 강화를 위해 프로토타이핑, 사용자 평가, 디자인 툴 활용 등의 실무 중심 교과목 추가 검토 필요 - 포트폴리오 제작을 위한 종합 프로젝트 교과목 강화가 필요함

위와 같이 '2025년도 대학교육과정 SQF 인정' 결과를 알려드립니다.

2025. 9. 18.

정보기술·사업관리 ISC 위원장

● 백석대학교(확장현실SW개발 5수준)

대학교육과정 SQF 인정 결과표

대학명	백석대학교	학과명	AR/AR	SQF 인정 결과	인정		
ITSQF 직무명	확장현실SW개발	수준	5수준				
직무명	확장현실SW개발						
직무수준정의	확장현실 SW 개발에 관한 요구사항 확인, 응용 프로그램, 연동 프로그램, 서버 프로그램, 응용 프로그램, 네트워크 프로그램 구현 등의 통합 구현을 위한 확장현실 프로그래밍 지식과 기술을 기반으로 제정한 관련 내에서 확장현실 SW 개발 업무를 수행하고, 타인의 작업을 관리할 수 있는 일이다.						
ITSQF 직무 분석(핵심 능력단위 9개)							
수준	능력단위명	필수/선택	가중치	수준	능력단위명	필수/선택	가중치
5	가상현실 게임 디자인	필수	3	5	가상호환콘텐츠 검증	필수	2
	가상현실 응용프로그램	필수	3		중앙현실 콘텐츠 개발	필수	3
	네트워크 프로그래밍	필수	2		증강현실 콘텐츠 서버 구축	필수	2
	가상현실 콘텐츠 배포	선택	2		증강현실 콘텐츠 데이터 관리	필수	2
	가상호환콘텐츠 연동 응용	필수	2				
ITSQF 직무 공동역량 (핵심 공동역량 8개)							
XR 융합 기술 개론		XR 개발 연인 활용		XR 개발환경 및 SDK/API 활용		XR 디바이스 이해 및 응용	
XR 공간 인식 및 트래킹 기술		XR 인터랙션 및 UI/UX 설계		XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링		XR 프로토타입 및 사용성 평가	
교과목 - ITSQF 직무 연관도 분석 결과 (대상 교과목 22개)							
연번	교과목명	관련 공동역량	직무 연관도	분석 의견			
1	창간기술의 이해	XR 융합 기술 개론	하	가상현실 콘텐츠 배포(하) 가상현실 콘텐츠 개발(하) 증강현실 콘텐츠 개발(하)			
2	C언어프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR 디바이스 이해및 응용	하	가상현실 게임 디자인(하) 가상현실 응용프로그램(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 게임 디자인(상) 가상현실 응용프로그램(상) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 서버 구축(하)			
3	파이썬프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	중	가상현실 게임 디자인(상) 가상현실 응용프로그램(상) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 서버 구축(상) 가상현실 콘텐츠 데이터 관리(중)			
4	자료구조론	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	하	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그램(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 서버 구축(상) 가상현실 콘텐츠 데이터 관리(중)			
5	C++프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR개발연인활용	하	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그램(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 서버 구축(상) 가상현실 콘텐츠 데이터 관리(중)			
6	알고리즘 및 실습	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	하	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그램(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 서버 구축(상) 가상현실 콘텐츠 데이터 관리(중)			

7	C#프로그래밍	XR 개발 연인 활용 XR 개발환경및SDK/API활용	중	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그래밍(중) 네트워크 프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 서버 구축(하) 가상현실 콘텐츠 개발(하)
8	유니티연인기초	XR 개발 연인 활용 XR 개발환경및SDK/API활용 XR 공간인식및트래킹기술	중	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그래밍(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 개발(하)
9	인공지능	-	중	가상현실 게임 디자인(상) 가상현실 응용프로그래밍(상) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 개발(중)
10	콘텐츠기획 및 실습	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링 XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR 프로토타입 및 사용성평가	중	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그래밍(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 개발(중)
11	UI/UX프로그래밍	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR 개발연인활용	하	가상현실 게임 디자인(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 개발(중)
12	자바프로그래밍	-	중	가상현실 응용프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 서버 구축(중) 가상현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
13	UI/UX디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR 프로토타입 및 사용성평가	중	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
14	웹스폰디자인	XR 프로토타입 및 사용성 평가	중	가상현실 게임 디자인(하) 가상현실 응용프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 개발(중) 가상현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
15	데이터베이스론 및 실습	-	하	가상현실 게임 디자인(하) 가상현실 응용프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 데이터 관리(상)
16	안드로이드프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	중	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그래밍(중) 네트워크 프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 개발(중) 가상현실 콘텐츠 서버 구축(중)
17	언리얼엔진	XR 개발 연인 활용	하	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그래밍(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 개발(중)
18	유니티연인중급	XR 개발 연인 활용	하	가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그래밍(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 서버 구축(하)
19	클라우드응용시스템	-	중	가상현실 응용프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 배포(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 서버 구축(하)
20	빅데이터	-	하	가상현실 콘텐츠 연동 응용(하)

21	XR프로젝트	XR 개발 연인 활용 XR 프로토타입 및 사용성평가	상	중간현실 콘텐츠 데이터 관리(하) 가상현실 게임 디자인(중) 가상현실 응용프로그래밍(중) 네트워크 프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 배포(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 가상현실 콘텐츠 개발(중) 중간현실 콘텐츠 서버 구축(하) 중간현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
22	백엔드프로그래밍	-	중	가상현실 응용프로그래밍(하) 네트워크 프로그래밍(중) 중간현실 콘텐츠 서버 구축(중) 중간현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
분 석 결 과 (총합)				
1. 교과목 구성 관점				
가. 중점 역량				
- 확장현실 SW개발 직무 LS수준의 공통역량으로 정의된 8개 과목 모든 과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨.				
나. 직무 역량				
- 취업을 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음.				
- 확장 현실 SW개발 직무에 대해 세분화, 심화 과정으로 교과목이 고르게 구성되어 있으며, 인공지능을 포함한 제반 관련 신기술을 소개하는 과목들이 포함됨.				
- C/C++, C#, Python, Java 등 다양한 언어와 Unity, Unreal Engine 실무 도구 교육 포함				
- 네트워크, 서버, 데이터 관리 등 확장현실 SW개발 필수 기술 영역 반영				
2. 실무 역량 부합 관점				
가. 인정 심사 대상직무인 확장 현실 SW개발 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 9개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨.				
나. 실무에서는 요구되는 콘텐츠 최적화와 빌드 배포 과정이 실습과목에 고려되어있음.				
3. 교과정 개선을 위한 제언				
가. 체계적 단계별 프로그래밍 교육과정 및 실무 개발 도구 실습 중심 교육으로 교과목이 편성됨. 나. 다루어야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함.				
다. 높아지는 제작수준과 작업량에 대해 인공지능 기술을 활용하는 개발 프로세스가 확산되고 있으므로, 이미지/영상 등의 생성 뿐아니라, 워크플로우 자체를 바꾸는 기술/도구들의 활용이 강화되어야 함.				
라. 산업계 연계 실무 프로젝트 및 연인실 프로그램 확대 희망				

위와 같이 '2025년도 대학교육과정 SQF 인정' 결과를 알려드립니다.

2025. 9. 18.

정보기술·사업관리 ISC 위원장

● 백석대학교(확장현실UI/UX개발 5수준)

대학교육과정 SQF 인정 결과표					
대학명	백석대학교	학과명	AR/VR	SQF 인정	인정
ITSQF 직무명	확장현실UI/UX개발	수준	5수준	결과	

직무명		확장현실UI/UX개발		수준		5 (통합 구현)	
직무 수준정의		확장현실 UI/UX 개발에 관한 UI/UX 가이드 제작, UI 디자인 및 사용성 검증 등의 통합 구현을 위한 확장현실 관련 UI/UX 개발 방법론 지식과 구현 및 검증 기술을 기반으로 일반적 관련 내에서 UI/UX 개발 업무를 수행하고, 타인의 과업을 관리할 수 있는 말이다					
ITSQF 직무 분석(핵심 능력단위 6개)							
수준	능력단위명	필수/선택	기준치	수준	능력단위명	필수/선택	기준치
5	가상현실 UI/UX 디자인	필수	2	5	가상현실시스템 인터페이스 SW 설계	필수	2
	가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획	필수	3		가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍	필수	2
	가상현실시스템 UI/UX 제작	필수	3		증강현실 UI/UX 설계	필수	1
ITSQF 직무 공통역량 (핵심 공통역량 8개)							
XR 융합 기술 개론		XR 개발 연진 활용		XR 개발환경 및 SDK/API 활용		XR 디바이스 이해 및 운용	
XR 공간 인식 및 드래깅 기술		XR 인터랙션 및 UI/UX 설계		XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링		XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	
교과목 - ITSQF 직무 연관도 분석 결과 (대상 교과목 22개)							
연번	교과목명	관련 공통역량	직무 연관도	분석 의견			
1	창간기술의 이해	XR 융합 기술 개론	-	공통역량			
2	C언어프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR디바이스이해및운용	하	가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(하) 가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍(하)			
3	파이썬프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	하	가상현실 UI/UX 디자인(하) 증강현실 UI/UX 설계(하)			
4	자료구조론	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	하	가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(하)			
5	C++프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용 XR개발연진활용	하	가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(하) 가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍(하)			
6	알고리즘 및 실습	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	하	가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍(하)			
7	C#프로그래밍	XR 개발 연진 활용 XR개발환경및SDK/API활용	하	가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍(하)			
8	유니티연진기초	XR 개발 연진 활용 XR개발환경및SDK/API활용	중	가상현실시스템 UI/UX 제작(하) 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(하)			

		XR공간인식및트래킹기술		가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍(중)
9	인공지능		하	가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(하) 가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍(하)
10	콘텐츠기획 및 실습	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링 XR인터랙션및UI/UX설계 XR프로토타이핑및사용성평가	최상	가상현실 UI/UX 디자인(상) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(상) 가상현실시스템 UI/UX 제작(상) 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(하) 가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍(하) 증강현실 UI/UX 설계(상)
11	UI/UX프로그래밍	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR개발연진활용	최상	가상현실 UI/UX 디자인(상) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(상) 가상현실시스템 UI/UX 제작(상) 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(상) 가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍(하) 증강현실 UI/UX 설계(상)
12	자바프로그래밍		-	(확장현실SW개발 직무)
13	UI/UX디자인	XR 인터랙션 및 UI/UX 설계 XR프로토타이핑및사용성평가	최상	가상현실 UI/UX 디자인(상) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(상) 가상현실시스템 UI/UX 제작(상) 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(상) 가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍(하) 증강현실 UI/UX 설계(상)
14	웹스폰디자인	XR 프로토타이핑 및 사용성 평가	상	가상현실 UI/UX 디자인(하) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(하) 가상현실시스템 UI/UX 제작(하) 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(하) 가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍(하) 증강현실 UI/UX 설계(하)
15	데이터베이스이론 및 실습		-	공통역량
16	만드미드프로그래밍	XR 개발환경 및 SDK/API 활용	하	가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍(하)
17	영어말연진	XR 개발 연진 활용	하	가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍(하)
18	유니티연진응용	XR 개발 연진 활용	-	공통역량
19	클라우드응용시스템		-	(확장현실SW개발 직무)
20	빅데이터		하	가상현실 UI/UX 디자인(하)
21	XR프로젝트	XR 개발 연진 활용 XR프로토타이핑및사용성평가	상	가상현실 UI/UX 디자인(하) 가상현실 콘텐츠 UI/UX 시스템 기획(하) 가상현실시스템 UI/UX 제작(하) 가상현실시스템 인터페이스 SW 설계(하) 가상현실콘텐츠 제작 연동 프로그래밍(하) 증강현실 UI/UX 설계(하)
22	백엔드프로그래밍		-	(확장현실SW개발 직무)

분 석 결 과 (총평)	
1. 교과목 구성 관점	
가. 공통 역량	확장현실 UI/UX개발 직무 LS수준의 공통역량으로 정의된 8개 과목 모든 과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨.
나. 직무 역량	- 취업을 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음. - 전통적인 웹/모바일 UI/UX와는 다른 확장현실 세계의 공간적 인터페이스와 상호작용 방식을 체계적으로 소개하고, 하드웨어 디바이스를 다루는 가이도도 고려한 교과목으로 구성되어 있음. - 디자인 도구 활용부터 프로그래밍 구현까지 기술적창의적 역량 포괄
1. 실무 역량 부합 관점	
가. 인정 심사 대상직무인 확장 현실 UI/UX 개발 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 6개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨	
나. 확장 현실에서 더욱 중요한 입체적인 경험 설계와 검증을 고려한 교과목으로 구성됨. 다. 프로젝트 실습에서의 프로토타이핑 능력, 협업, 문제해결 중심 학습을 고려하고 있음.	
3. 교과과정 개선을 위한 제언	
가. 대부분의 UI/UX 관련 능력단위에서 상급 수준 달성으로 실무 위주의 교과목이 편성됨	
나. 다루어야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함.	
다. 높아지는 제작수준과 작업량에 대해 인공지능 기술을 활용하는 개발 프로세스가 확산되고 있으므로, 단순 리소스의 생성 뿐아니라, 워크플로우 자체를 바꾸는 기술/도구들의 활용이 강화되어야 함.	
라. 산업계 디자인 전문가 협력 실무 프로젝트 확대와 국제적 UI/UX 디자인 트렌드 및 표준 교과과정 개발이 강화되면 좋겠음	

위와 같이 '2025년도 대학교육과정 SQF 인정' 결과를 알려드립니다.

2025. 9. 18.

정보기술·사업관리 ISC 위원장

● 경북대학교(확장현실SW개발 4수준)

대학교육과정 SQF 인정 결과표							
대학명	경북대학교		학과명	영상미디어콘텐츠학과		SQF 인정	불인정
ITSQF 직무명	확장현실SW개발		수준	4수준		결과	
직무명	확장현실SW개발		수준	4 (산업기능 구분 및 테스트)			
직무 수준정의	확장현실 SW 개발에 관한 SW 단위 기능 구현, 연동 응용 테스트, 데이터 관리 등의 기능 구현을 위한 확장현실 관련 기초 지식과 기술을 기반으로 재현된 공간 내에서 청사진 SW 개발을 수행할 수 있는 일이다						
ITSQF 직무 분석(활동 능력단위 6개)							
수준	능력단위명	필수/선택	기중치	수준	능력단위명	필수/선택	기중치
4	가상현실 응용프로그래밍	선택	3	4	가상현실콘텐츠 검증	선택	1
	네트워크 프로그래밍	선택	2		증강현실 콘텐츠 서버 구축	필수	2
	가상현실콘텐츠 연동 응용	필수	1		증강현실 콘텐츠 데이터 관리	필수	2
ITSQF 직무 중 공통역량 (활동 공통역량 5개)							
XR 이론적 기초		XR 구현 기술		XR 하드웨어 이해			
XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링				XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑			
교과목 - ITSQF 직무 연관도 분석 결과 (대상 교과목 26개)							
연번	교과목명	관련 공통역량	직무 연관도	분석 의견			
1	UX디자인	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	-	공통역량			
2	XR3D레이터	XR 구현 기술	중	가상현실 응용프로그래밍(중) 가상현실콘텐츠 연동 응용(하)			
3	GUI 디자인	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	-	(확장현실그래픽디자인 직무)			
4	웹프론트	XR 구현 기술	하	가상현실 응용프로그래밍(하) 증강현실 콘텐츠 서버 구축(하)			
5	3D모델링 기초	XR 구현 기술	하	가상현실콘텐츠 연동 응용(하)			
6	촬영과 편집	XR 구현 기술	하	가상현실콘텐츠 연동 응용(하)			
7	프로그래밍	XR 구현 기술	상	가상현실 응용프로그래밍(상) 가상현실콘텐츠 연동 응용(하)			
8	실감콘텐츠 앱 기획	XR 콘텐츠 기획 및	하	네트워크 프로그래밍(하)			

		스토리텔링		
9	요선그래픽	XR 구현 기술	하	가상현실 콘텐츠 연동 응용(하)
10	인터랙티브미디어	XR 구현 기술 XRUI/UX설계및프로토타이핑	하	가상현실 콘텐츠 연동 응용(하)
11	3D애니메이션	XR 구현 기술	중	가상현실 응용프로그래밍(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하)
12	360파노라마	XR 구현 기술	하	가상현실 콘텐츠 연동 응용(하)
13	실감콘텐츠앱개발	XR 구현 기술	상	가상현실 응용프로그래밍(최상) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하)
14	XR콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	중	가상현실 응용프로그래밍(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하)
15	AR/VR인터랙션	XR 구현 기술 XRUI/UX설계및프로토타이핑	하	가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 증강현실 콘텐츠 서버 구축(하) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
16	AR콘텐츠디자인	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	하	가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 증강현실 콘텐츠 서버 구축(하) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
17	시네마4D	XR 구현 기술	-	공통역량
18	포스트프로덕션	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	하	가상현실 응용프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하)
19	XR 캐릭터 콘텐츠 제작	XR 구현 기술	-	공통역량
20	Unity연진	XR 구현 기술	최상	가상현실 응용프로그래밍(최상)
21	메타버스스캐리메터	XR 구현 기술	중	가상현실 응용프로그래밍(중) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하)
22	XR콘텐츠디자인	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	하	가상현실 응용프로그래밍(하)
23	XR배추일 스튜디오	XR 구현 기술	하	가상현실 응용프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하)
24	포스트프로덕션	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	-	공통역량
25	웹프론트	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하	가상현실 응용프로그래밍(하) 네트워크 프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 증강현실 콘텐츠 서버 구축(하) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(하)
26	현장실습	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하	가상현실 응용프로그래밍(하) 네트워크 프로그래밍(하) 가상현실 콘텐츠 연동 응용(하) 증강현실 콘텐츠 서버 구축(하) 증강현실 콘텐츠 데이터 관리(하)

분석결과 (총합)	
1. 교과목 구성 점검	
가. 공통 역량	- 확장현실 SW개발 직무 L4수준의 공통역량으로 정의된 5개 과목중 3과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨
나. 직무 역량	- 위업을 제고, 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음 - 다만, 확장 현실 분야 전반에 고르게 교과목이 분포되어 있음에도 불구하고, 확장현실 SW개발 직무에 대한 교과목이 기획, 그래픽디자인, UI/UX에 비해 상대적으로 부족함 - '3D모델링 기초', '3D애니메이션', '시네마4D' 등 3D 그래픽 제작을 위한 핵심 교과목과 'AR/VR콘텐츠디자인', 'XR 캐릭터 콘텐츠 제작' 등 응용 교과목이 조화롭게 편성되어, 그래픽 디자인 직무 역량을 함양하기에 적합한 구조임
2. 실무 역량 부합 점검	
가. 인정 심사 대상직무인 확장 현실 SW개발 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 6개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨	
나. 실무에서는 가상 공간에서의 모든 움직임을 되도록 프로그래밍하여 다루려는 흐름과 인공지능 도구들을 개발 과정에 도입하여 생산성을 높이고, 콘텐츠에도 적용하여 풍부한 상호작용을 추구하는 흐름이 있는 경향을 실무적으로 경험할 수 있도록 해야함.	
3. 교과과정 개선을 위한 제언	
가. 팀제의 우수함 교육과정을 유지하면서, 실시간 렌더링 최적화, 절차적 콘텐츠 생성(PCG), 최신 세미터 기술 등 진보된 그래픽스 기술에 대한 특강이나 심화 워크숍을 추가하여 학생들이 기술 변화에 선도적으로 대응할 수 있도록 지원할 것을 권장함	
나. 다루어야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함	
다. '포스트프로덕션', '웹프론트'와 '교과목'에 팀 기반의 대규모 프로젝트나 산업체 연계 프로젝트 비중을 높여, 협업 능력과 함께 실무 수준의 결과물을 제작하는 경험을 강화하면 학생들의 취업 경쟁력을 더욱 높일 수 있을 것임	

위와 같이 '2025년도 대학교육과정 SQF 인정' 결과를 일러드립니다.

2025. 9. 18.

정보기술-사업관리 ISC 위원장

● 경북대학교(확장현실그래픽디자인 4수준)

대학교육과정 SQF 인정 결과표						
대학명	경북대학교	학과명	영상매디아콘텐츠학과		SQF 인정 결과	인정
ITSQF 직무명	확장현실그래픽디자인		수준	4수준		
직무명	확장현실그래픽디자인		수준	4 (그래픽 디자인 단위 구분)		
직무 수준정의	확장현실 그래픽 디자인에 대한 상용 개념연진 원리, 2D 및 3D 그래픽 소프트웨어의 기능과 활용에 대한 지식, 물리 세계의 특징요소와 대한 지식과 리소스 제작, 단위 구현에 필요한 기술을 기반으로 제한적 권한 내에서 확장현실 그래픽 디자인 업무를 수행할 수 있는 일이다.					
ITSQF 직무 분석(핵심 능력단위 5개)						
수준	능력단위명	필수/선택	기준지	수준	능력단위명	필수/선택
4	가상현실 공간제작	필수	3	4	CG 소스 후반 작업	필수
	가상현실 캐릭터디자인	필수	3		가상현실콘텐츠 리소스 제작	필수
	반(공간)디자인 후반작업	필수	2			2
ITSQF 직무 분석(핵심 능력단위 5개)						
XR 이론적 기초						
XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링						
XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑						
교과목 - ITSQF 직무 연관도 분석 결과 (대상 교과목 26개)						
연번	교과목명	관련 공동역량	직무연관도	분석 의견		
1	UX디자인	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하	반(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실콘텐츠 리소스 제작(하)		
2	XR크리에이티브	XR 구현 기술	중	가상현실 공간제작(중) 가상현실 캐릭터디자인(중) 반(공간)디자인 후반작업(중) CG 소스 후반 작업(중) 가상현실콘텐츠 리소스 제작(중)		
3	GUI 디자인	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하	가상현실 공간제작(하) 반(공간)디자인 후반작업(하) 반(공간)디자인 후반작업(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실콘텐츠 리소스 제작(하)		
4	별표준	XR 구현 기술	하	가상현실 공간제작(하)		
5	3D모델링 기초	XR 구현 기술	최상	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터 디자인(최상) 반(공간)디자인 후반작업(하) CG 소스 후반 작업(상) 가상현실콘텐츠 리소스 제작(중)		
6	촬영과 편집	XR 구현 기술	하	반(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실콘텐츠 리소스 제작(하)		
7	프로그래밍	XR 구현 기술	하	가상현실 공간제작(하) 반(공간)디자인 후반작업(하)		

8	실감콘텐츠 연 기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	하	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 반(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
9	모션그래픽	XR 구현 기술	하	반(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
10	인터랙티브미디어	XR 구현 기술 XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하	가상현실 공간제작(하) 반(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
11	3D애니메이션	XR 구현 기술	상	가상현실 공간제작(하) 반(공간)디자인 후반작업(중) CG 소스 후반 작업(상) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
12	360도노라라	XR 구현 기술	중	가상현실 공간제작(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
13	실감콘텐츠앱개발	XR 구현 기술	중	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
14	XR콘텐츠기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	중	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(중) 반(공간)디자인 후반작업(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
15	AR/VR인터렉션	XR 구현 기술 XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하	가상현실 공간제작(하)
16	AR콘텐츠디자인	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	상	가상현실 공간제작(하) 반(공간)디자인 후반작업(중) CG 소스 후반 작업(상) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
17	시네마4D	XR 구현 기술	중	가상현실 공간제작(하) 반(공간)디자인 후반작업(중) CG 소스 후반 작업(중) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
18	포토콜리오기획	XR 콘텐츠 기획 및 스토리텔링	하	가상현실 공간제작(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
19	XR 캐릭터 콘텐츠 제작	XR 구현 기술	최상	가상현실 공간제작(하) 가상현실 캐릭터디자인(하) 반(공간)디자인 후반작업(하) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
20	Unity연진	XR 구현 기술	상	가상현실 공간제작(중) 가상현실 캐릭터디자인(중) 반(공간)디자인 후반작업(상) CG 소스 후반 작업(상) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
21	메타버스크리에이티브	XR 구현 기술	상	가상현실 공간제작(중) 가상현실 캐릭터디자인(중) 반(공간)디자인 후반작업(중) CG 소스 후반 작업(상) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
22	VR콘텐츠디자인	XR 콘텐츠 기획 및	상	가상현실 공간제작(중)

		스토리텔링		가상현실 캐릭터디자인(중) 반(공간)디자인 후반작업(상) CG 소스 후반 작업(상) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
23	XR버추얼스튜디오	XR 구현 기술	중	가상현실 공간제작(중) 가상현실 캐릭터디자인(중) 반(공간)디자인 후반작업(중) CG 소스 후반 작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(중)
24	포토콜리오제작	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하	가상현실 공간제작(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
25	캡스톤디자인	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하	반(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
26	현장실습	XR UI/UX 설계 및 프로토타이핑	하	반(공간)디자인 후반작업(하) 가상현실 콘텐츠 리소스 제작(하)
본 석 결 과 (총평)				
1. 교과목 구성 관점				
가. 공통 역량				
- 확장현실 그래픽 디자인 직무 (4수준)의 공통역량으로 정의된 5개 과목중 3과목을 구성하고 있어 공통역량 습득을 위한 기반을 확보한 것으로 판단됨				
나. 직무 역량				
- 취업을 제고 관점에서 여러 유형의 기업에 취업을 목적으로, 여러 직무를 수행할 수 있는 다양한 직무의 교과목으로 구성되어 있음				
- 메타버스, 생성형 AI, 인터랙티브 미디어 등 XR 산업의 최신 트렌드와 실제 적용 사례를 분석하고 학습하는 과목들이 포함되어 있음				
2. 실무 역량 부합 관점				
가. 인정 심사 대상직무인 확장 현실 그래픽 디자인 직무에 요구되는 ITSQF 표준 능력단위 5개를 기준으로, 모든 능력단위 습득을 위한 교과목으로 구성됨				
나. 확장 현실에서 특히 중요한 영상스토리텔링, 아이디어 시각화, 크리에이티브 콘텐츠 기획 등 창의적 사고와 표현법이 포함되어있으며, 최근 중요해지고 있는 인공지능 도구를 활용한 콘텐츠 생성과정이 포함되어있 음.				
3. 교과과정 개선을 위한 제언				
가. 현재의 우수한 교육과정을 유지하면서, 실시간 렌더링 최적화, 절차적 콘텐츠 생성(PCG), 최신 세대의 기술 등 진보된 그래픽스 기술에 대한 특강이나 심화 워크숍을 추가하여 학생들이 기술 변화에 선도적으로 대응할 수 있도록 지원할 것을 권장함				
나. 다뤄야 할 기술요소가 많고 하드웨어 장비도 갖춰야 하며, 변화가 빠른 분야인 만큼 지속적인 모니터링과 개선 노력이 유지되어야 함.				

위와 같이 '2025년도 대학교육과정 SQF 인정' 결과를 알려드립니다.

2025. 9. 18.

정보기술-사업관리 ISC 위원장