

< 3차 보고서 >

MMORPG 게임 업데이트 컨설팅 비즈니스 모델 개발



2017년 12월 15일

한양대학교 경영대학 Business Simulation Lab

목차

1. Business Simulation Lab

가) 랩 소개.....	4
--------------	---

2. 게임 업데이트 컨설팅 프로젝트

가) 주제 소개.....	6
(1) MMORPG 업데이트 시뮬레이션.....	6
(2) MMORPG란?.....	6
나) 프로젝트 배경.....	8
(1) 매우 커더란 시장 규모 & 충성도 높은 고객.....	8
(2) 시뮬레이션 모델 적용 용이.....	8
(3) 게임 내·외부적 업데이트 검증수단 전무.....	11
다) 사전연구.....	13
(1) 논문.....	13
(2) 참고서.....	14
(3) 기타자료.....	14
라) 예상효과.....	14

3. 프로젝트 내용

가) 프로젝트 진행순서.....	16
(1) 카테고리라이징 단계.....	16
(2) 알고리즘 설계 단계.....	16
(3) 시뮬레이션 실행 및 결과 도출 단계.....	16
나) 선정된 게임 소개.....	17
(1) 던전애파이터.....	17
(2) 선정기준.....	18
다) 카테고리라이징 단계.....	19
(1) 게임 경제요소 추출.....	19
(2) 규격화 작업.....	20

라) 알고리즘 설계 단계.....	22
(1) 구조 방정식.....	22
I. 구조방정식 모델링.....	22
II. 설계과정.....	22
(2) 엑셀 Visual Basic.....	35
I. Visual Basic.....	35
II. 설계과정.....	35
III. 시뮬레이션 프로그램 매뉴얼.....	48
마) 시뮬레이션 실행 및 결과 도출 단계.....	60
(1) 시나리오 1 – 골드 건축.....	60
I. 현재 상황.....	60
II. 목표.....	60
III. 결과분석.....	61
(2) 시나리오 2 – 골드 완화.....	61
I. 현재 상황.....	61
II. 목표.....	62
III. 결과분석.....	63
바) 향후 계획.....	64
(1) 게임 개발사와 산학협력.....	64
4. 결론	
가) 결론 및 제언.....	65
5. 참고 문헌	68



1. Business Simulation Lab

가) 랩 소개

2017년, 4차 산업혁명은 현재 모든 학문 분야의 주인공이다. 정보통신기술의 발전과 컴퓨터하드웨어 성능 향상에 힘입어 빅데이터를 기반으로 한 4차 산업혁명은 떠오르는 경영이슈이다. 시시각각 빠르게 변해가는 요즘 산업 메타에 발 맞추기 위해 한양대 빅 인텔리전스 경영교육 CK-II 특성화 사업단은 한양대학교 경영대학에서 4차 산업혁명의 선두주자가 되기 위해 (주)한양비즈랩 법인회사를 설립했고 프로젝트 학기제 진행을 착수하였다.

프로젝트 학기제는 4차 정보 산업혁명과 밀접한 관련이 있는 주제를 바탕으로 학부생들이 한 학기 동안 랩별 프로젝트를 진행하는 장기현장실습이다. 그중에서도 본 연구원들이 참여한 랩은 Business Simulation Lab이다.


Business Simulation Lab은 기업과 기업, 기업과 소비자, 기업과 정부간의 행위모델에 근거하여 다양한 비즈니스 시뮬레이션 게임을 개발하고 이를 바탕으로 기업의 성장 및 경쟁전략 도출, 시장 동태성 분석, 새로운 비즈니스 모델개발, 시나리오에 의한 미래예측 등을 연구하고 실습하고자 한다. 기업, 소비자, 정부로 이루어진 시장 경제체제에서 각각의 경제주체들이 이해관계에 따라 어떤 방식으로 시장 안에서 상호작용하는지에 대한 시뮬레이션을 진행한다.


시뮬레이션은 다양한 산업경영에서 사용된다. 소비자, 기업, 정부의 경제주체로 이루어진 시장이라면 어떠한 산업이라도 시뮬레이션을 실행할 수 있다. 경제주체들이 가진 특징, 성향, 심리를 실 데이터를 통해 수집하여 가상의 세계에서 어떤 행동과 결과를 보여주는지 예측하는 것이 시뮬레이션의 핵심이다. 시뮬레이션을 적용할 수 있는 산업은 비단 일반 재화(스마트폰, 책, 음료 등)뿐만 아니라 교육, 예술, 게임 등 모든 분야에 응용 가능한 도구이다.


4차 산업혁명이 도래하면서 시뮬레이션은 주목받고 있다. 시뮬레이션을 실행하기 위한 선행조건이 1) 충분한 수의 참가자 2) 개별 참가자에 대한 속성 3) 시뮬레이션 메커니즘이다. 과거 정보통신기술이 발전하기 전에는 2)와 3)에 대한 데이터를 추출하고 활용하기 매우 어려웠다. 많은 수의 참가자들의 속성을 입력하고 그에 따른 시뮬레이션 메커니즘 개발을 기술적으로 실현하기 힘들었다. 그러나 기술발전을 통해 해결되었다. 4차 산업혁명으로 빅데이터를 처리하고 관리하기 용이해졌으며, 다수의 참가자들의 행동방식을 설명하는 시뮬레이션을 설계 할 수 있어졌다. 따라서 시뮬레이션 랩은 현재 엄청난 잠재가능성을 가진 비즈니스 모델이다.



본 연구실의 연구원들은 한양대학교 경영대학 경영학부 소속 학부생 2명과 파이낸스경영학과 소속 학부생 1명으로 이루어져 있다. 지도교수로는 경영대학 경영학부의 장석권 교수를 두고 있다. 구성원에 대한 소개는 다음과 같다.

	이름	장석권
	소속	한양대학교 경영대학
담당	한양대학교 경영대학 학장	

	이름	정원희
	소속	경영대학 파이낸스경영학과
담당	랩 팀장	
관심분야	컴퓨터 프로그래밍	

	이름	황성수
	소속	경영대학 경영학부
담당	게임 콘텐츠 카테고리이징	
관심분야	통계학, 게임경제이론	


	이름	이건록
	소속	경영대학 경영학부
담당	게임사 및 전문가그룹 컨택	
관심분야	구조방정식 모델링, 마케팅	

Table 1-1. Business Simulation Lab 지도 교수 & 연구원 소개



2. 게임 업데이트 컨설팅 프로젝트

가) 주제 소개

(1) MMORPG 업데이트 시뮬레이션

본 연구실에서는 '시뮬레이션을 통한 게임 업데이트의 재무적 성과 예측 및 컨설팅 사업'을 주제로 선정하였다. MMORPG내 게임 경제를 모델링해서 시뮬레이션을 만들면 실제로 게임을 실행한 것처럼 게임 내 경제 변화를 예측할 수 있다. 시뮬레이션 프로그램을 모델링 한 후, Input으로 설계값¹⁾(Parameter)을 투입하면 Output으로 KPI(Key Performance Index)를 도출할 수 있다. 즉, 실제로 유저들이 게임을 플레이해서 업데이트 결과와 타당성을 파악하는 고전적인 방식이 아닌, 게임 경제 메커니즘을 시뮬레이션으로 구현하고 가상의 유저들을 투입시켜 업데이트 성과를 예측한다. 도식화 하면 아래의 그림과 같다.



Figure 2-1. MMORPG 업데이트 시뮬레이션 도식화

(2) MMORPG란?

게임 문화에 익숙하지 않은 사람들이면 MMORPG가 구체적으로 어떤 종류의 게임인지 이해하기 어렵다. MMORPG란 Massive Multiplayer Online Role Playing Game의 약자로, 대규모 다중사용자 가상역할 수행 게임이다. MMORPG는 고도의 사회성을 띠는 온라인 상에서 다수의 플레이어가 각자의 목표(아이템 파밍, 레벨업 등)를 이루기 위해 경쟁, 협동, 대립 등을 해 나가는 게임²⁾이다. 1990년대 후반 인터넷이 보급됨에 따라 발전한 온라인게임의 한 장르이며, 여타 게임과 다른 독특한 특징을 지니고 있다.

1) 게임 개발자가 게임에서 통제해서 수정할 수 있는 변수

2) 임하나(2010), MMORPG 개발자 경제행위 연구

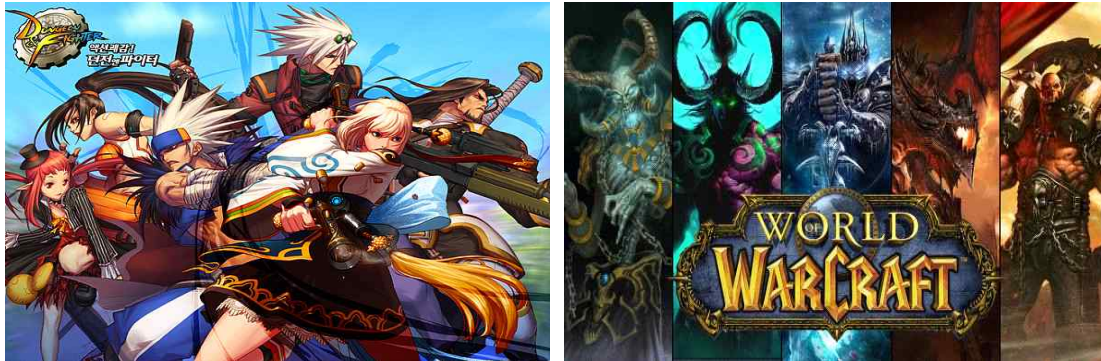


Figure 2-2. MMORPG의 대표적 작품인 던전앤파이터(좌), 월드오브워크래프트(우)

특징 1. 게임 내 구성원으로써 능동적으로 게임에 참여가 가능하다.

MMORPG는 다수의 게임 이용자들이 하나의 게임 안에 참여하여 자신의 역할을 수행한다. 가상 현실에서 자신의 캐릭터(게임 이용자의 분신)를 생성 & 육성하여 또 다른 자아실현이 가능하다. 예를 들어서, MMORPG게임 내에서는 현실에서 할 수 없는 대장장이를 하거나 모험가를 체험해 볼 수 있다. 즉, 현실 이외의 다른 세상에서 다른 사람의 삶을 살아가는 느낌을 준다.

특징 2. 게임접속을 종료하여도 게임은 지속된다.

일반적인 온라인게임은 게임 이용자가 접속을 종료하면 거기에서 게임이 중지된다. 전략시뮬레이션 장르인 스타크래프트의 경우 게임을 플레이하다가 종료하면 더 이상 게임이 진행되지 않는다. 그러나 MMORPG는 게임 이용자가 접속을 종료해도 게임은 계속 진행된다. 현실세계에서 자신이 잠을 자고 있더라도 세상이 멈추지 않고 계속 돌아가는 것과 유사하다.

특징 3. PvE(Player versus Environment)가 주된 콘텐츠이다.

보통 게임이라고 하면 상대방과 겨뤄서 승패를 결정하는 것을 떠올린다. 그러나 MMORPG는 PvP(Player versus Player)가 아닌 PvE가 게임 내 가장 큰 콘텐츠다. MMORPG가 일종의 가상 사회이기 때문에 그 안에서 할 수 있는 콘텐츠가 다양하다. 다른 게임 이용자와 같이 싸우거나 자신의 캐릭터를 꾸미기도 한다. 하지만 이는 일반적으로 비주류 콘텐츠에 속한다. MMORPG는 게임서버에 설계된 게임환경에 의해 게임이 진행된다. 필드에 생성되는 몬스터를 죽여서 아이템을 얻거나, 값비싼 전리품을 얻기 위해 위험한 던전에 들어가기도 한다. 왜냐하면 MMORPG내 PvE의 비중이 커야 게임 개발자가 게임시스템을 통제하기 쉽기 때문이다.



나) 프로젝트 배경

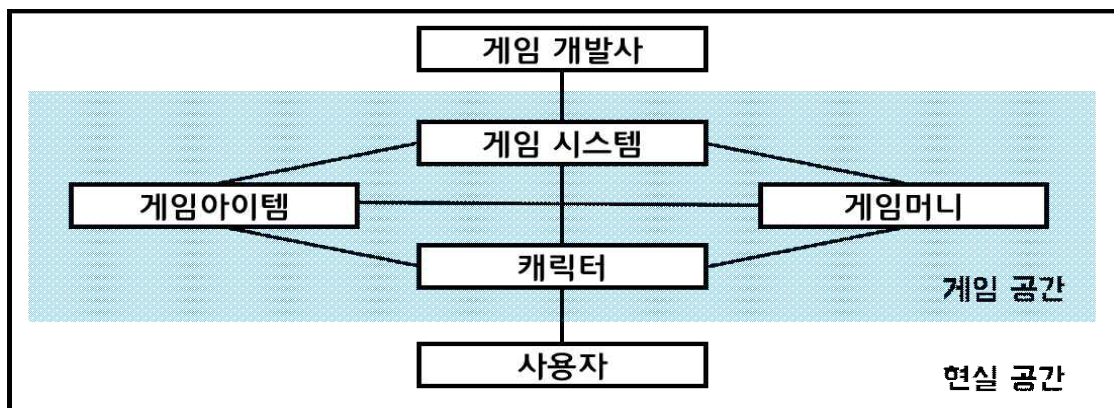
(1) 매우 커다란 시장 규모 & 충성도 높은 고객

현재 MMORPG 게임 시장은 산업 규모가 매우 크다. 2015년 기준 국내 MMORPG게임 규모는 전체 온라인 게임 시장에서 35%의 점유율을 차지하며, 약 1조 8481억³⁾ 원이다. 또한 최근 5개년동안 꾸준히 7.82%의 연평균 성장률을 기록했을 정도로 매력적인 시장이다. MMORPG 특성상 게임 이용자들의 충성도가 매우 높다. 게임 내 자신의 아바타가 존재하고 이를 자신과 동격시하여 자신을 나타내기 때문에 한 게임 이용자가 두 개 이상의 MMORPG를 플레이하는 경우는 드물다. 그러므로 높은 완성도를 지닌 MMORPG는 '황금알을 낳는 거위'처럼 게임 개발사 입장에서 훌륭한 Cash Cow가 되므로 새로운 MMORPG를 지속적으로 개발하고 있다.

(2) 시뮬레이션 모델 적용 용이

MMORPG는 앞서 언급했듯이 다수의 사용자가 하나의 게임에 참여하여 그 안에서 상호작용을 한다. 이 특징이 MMORPG를 시뮬레이션 모델 연구대상으로써 매력적으로 만든다.

Table 2-1. 게임공간 경제행위의 구성요소⁴⁾



이유 1. MMORPG경제는 실물경제와 유사하다.

MMORPG의 게임경제는 실물경제와 매우 흡사하다는 게 이미 선행 논문을 통해 연구되었다. MMORPG는 현실과 분리된 하나의 독립적인 사회이다. 자본주의를 기본으로 시장경제체제가 이루어지는 가상 사회이다. 여기에서 게임 이용자들은 캐릭터를 생성하여 게임시스템 내에서 게임아이템과 게임머니를 획득하고 다른 게임 이

3) 2016 대한민국 게임백서

4) 신범수(2008), MMORPG의 거시경제모델 연구



용자들과 거래하거나 교환한다. 게임 이용자들이 아이템을 채굴하거나 거래하는 행위는 게임시스템을 통해 통제가 된다. 이 모든 행위들은 우리가 살아가는 실제 국가의 경제가 돌아가는 모습과 매우 흡사하다. 경제활동인구(≡게임이용자)는 국가(≡게임)안에서 정해진 규율(≡게임시스템)을 준수하며 생산&소비(≡게임아이템)를 한다. 사람들간 거래는 화폐(≡게임머니)를 통해 이루어지며, 정부(≡게임개발사)는 국가경제(≡게임경제)가 원활히 진행되게 하기 위해 적절한 정책(≡게임 업데이트 안)을 도입한다. 이처럼 MMORPG는 실물경제와 매우 유사하기 때문에 소비자와 기업, 정부의 행동방식과 상호작용 관계를 분석하는 시뮬레이션에 적합한 연구대상이다.

이유 2. 시뮬레이션 개발 및 실행 비용이 적다.

실물경제 시뮬레이션에 만들어서 실행시키고 결과 확인 및 분석 작업은 쉽게 할 수 있는 작업이 아니다. 실물경제는 시뮬레이션으로 만들기엔 통제할 수 없는 변수들이 너무 많기 때문에 타당성이 떨어지고 예측력이 낮다. 추가적으로 막대한 규모로 인해 시간과 비용이 많이 소요된다. 그러나 MMORPG는 가상현실이며 게임시스템 자체를 게임 개발사가 만들어서 통제할 수 있기 때문에 시뮬레이션 개발 & 실행에 드는 비용이 적다. 다시 말해서, 게임 내 요소들의 설계값 하나하나를 원하는 업데이트 방향으로 조정이 가능해서 정확도가 높고 저비용의 시뮬레이션을 만들 수 있다.

이유 3. 시뮬레이션 실행을 위한 데이터 수집이 수월하다.

시뮬레이션을 실행할 때 타당성 있고 신뢰도 높은 데이터를 수집하는 게 제일 중요하다. 시뮬레이션의 타당성을 검증하려면 경제 메커니즘 안에서 이용자들이 참여하면서 발생하는 데이터를 수집해야 한다. 그런데 실물경제에서 경제활동인구들 각각의 데이터를 수집하는 것은 매우 힘든 일이다. 정부가 개개인의 경제활동을 일일이 관찰해서 개별 데이터를 추출하는 것은 전수조사를 하는 것인데, 데이터를 수집하는 것으로 인한 편익보다 시간과 비용이 훨씬 더 많이 소모된다. 반면, MMORPG 내 게임 데이터는 수집하기 용이하다. 게임 서버 안에서 게임 이용자들이 캐릭터를 플레이할 때 마다 소모하는 게임화폐, 게임아이템, 행동 하나하나가 로그로 서버에 기록된다. 그래서 시뮬레이션 개발 후 실행에 들어갈 설계값을 투입할 때 실물경제 시뮬레이션에 비해 유리하다. 시뮬레이션 실행에 필요한 데이터를 모으는 것도 편리하지만 시뮬레이션 실행 후 결과값을 측정하는 것도 용이하다. 예를 들어서, 게임 화폐가치(≡환율)를 변화시키고자 하는 업데이트를 적용했을 때, 그 결과가 게임 내 서버에 자동으로 저장되어서 결과값을 관측하기 좋다.



< 참고자료 >

월드오브워크래프트 '오염된 피' 사건

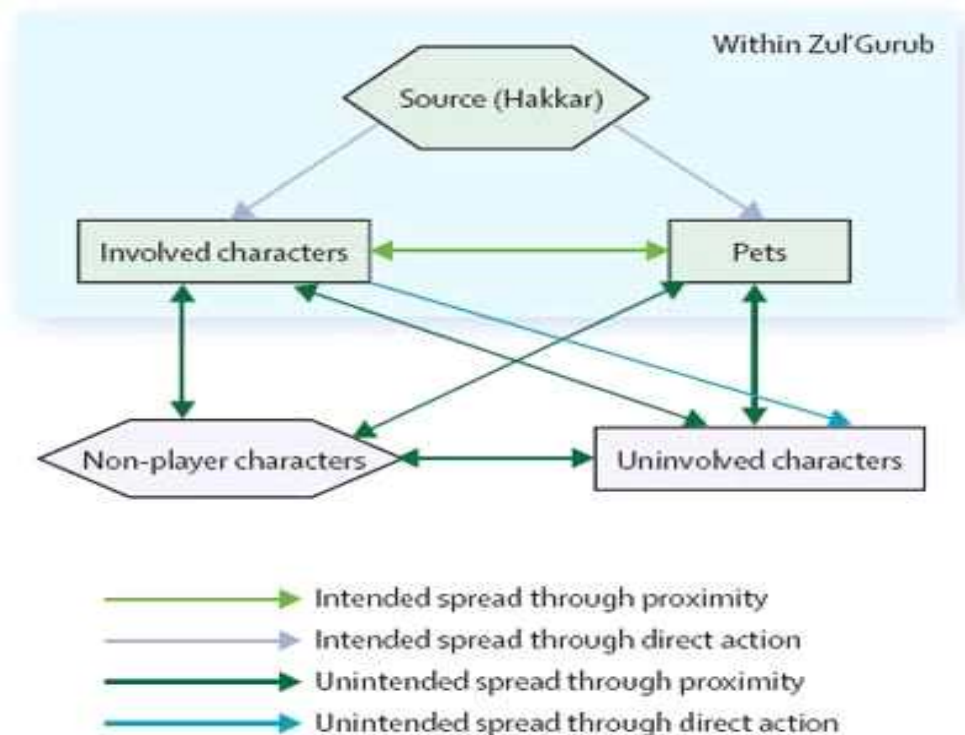


Table 2-2. '오염된 피' 전염경로

2005년 9월 13일 월드오브워크래프트라는 MMORPG에 줄구룹이라는 새로운 던전이 업데이트 되면서 '전염병'이 발생했다. 던전의 보스인 '학카르'는 '오염된 피'라는 전염병을 퍼뜨렸는데 원래 이 전염병은 던전 밖으로 벗어나면 자동으로 해제되게 되었다. 하지만 프로그래밍 오류 때문에 이 전염병이 던전 밖 마을까지 퍼뜨려지게 되었다. 전염병을 보유한 보균자들은 텔레포트를 통해 전 세계에 순식간에 퍼뜨렸으며, 전염병에 취약한 저레벨 게임 이용자들은 계속해서 죽어나갔다. 여기서 게임 이용자들은 다양한 행동방식을 보여주었다. 치료기술을 가진 게임 이용자들은 타 이용자들이 죽지 않도록 계속 치료를 해주는 반면, 아무 효과도 없는 약을 전염병 치료제라고 다른 이용자들을 속여서 금전적 이익을 취하는 등 실제 전염병이 퍼진 사람들의 행동을 그대로 보여줬다.

서버를 백업하는 것으로 사건이 일단락 됐지만, 사람들은 MMORPG를 시뮬레이션 도구로 사용 가능하다는 것에 주목했다. 전염병의 확산경로와 사람들의 행동방식을 분석할 수 있었기 때문이다. 즉, MMORPG가 현실의 특성을 반영한 가상현실이기 때문에 시뮬레이션 개발 및 실행에 최적화된 모델이다.



(3) 게임 내·외부적 업데이트 검증수단 전무

PC와 모바일게임 시장에는 다양한 장르의 게임들이 존재한다. 게임 개발사들은 게임 출시 후 유지보수를 위해서 지속적으로 게임 업데이트를 통해 게임을 개선하면서 운영해 나간다. 특히 MMORPG는 가상현실에서의 세계를 다루기 때문에 업데이트 하나하나가 게임 경제에 큰 영향을 끼칠 만큼 업데이트에 대해 매우 민감하다. 게임 이용자들의 요구에 맞추면서 지속발전가능한 업데이트를 하면 게임이 더욱 성장하지만, 그 반대의 경우 게임경제에 심각한 문제를 초래시켜 최악의 경우 게임 서비스를 종료하기도 한다⁵⁾. 현재 MMORPG시장에서 가장 큰 문제는 업데이트가 실제 게임서버에 적용되었을 때 나타날 영향력과 재무적 타당성을 평가할 체계화된 분석 틀이 없는 실정이다. 물론 테스트서버 같이 본 서버에 적용하기 전 검증해보는 수단이 있긴 하지만, 테스트서버를 플레이하는 게임 이용자들은 그저 미리 본 서버에 업데이트될 내용을 체험해보는데서 끝나기 때문에 업데이트의 영향력을 측정하는 게 어렵다. 다음은 게임 업데이트의 긍정적 사례와 부정적 사례이다.

게임 업데이트의 긍정적 사례 : 던전애파이터 '여성 프리스트' 업데이트

2012년 11월 8일 던페(던전애파이터 오프라인 행사)에서 처음으로 프리스트의 여성 캐릭터가 출시 될 것이라고 예고하였다. 4년간의 공백 후 2017년 1월 19일 여성 프리스트 캐릭터 업데이트를 적용하였다. '여성 프리스트' 업데이트는 유저들 사이에서 굉장한 흥행을 불러왔다. 업데이트 후 던전애파이터의 PC방 게임이용 점유율이 3%에서 8%까지 증가했다. 업데이트 당일 신규 여성 프리스트 캐릭터가 약 30만 개 생성되었고, 신규 회원가입도 평소의 두배로 상승했다. 또한 던전애파이터 게임머니 시세도 일주일간 9210원에서 10020원으로 8.7% 증가하였다. 침체기에 있던 던전애파이터에 활력을 불어넣은 훌륭한 업데이트로 평가된다.

2017-01-22

순위	게임명	장르	점유율	유통사
1	리그 오브 레전드(한국)	RTS	27.80%	RIOT
2	오버워치	FPS	22.88%	블리자드
3	던전애파이터	액션	8.19%	넥슨
4	피파온라인3	스포츠	7.64%	넥슨
5	서든어택	FPS	6.12%	넥슨

Figure 2-3. 여성 프리스트 업데이트 이후 PC방 점유율

5) '서기 2030년 어니스와 프리키' 라는 게임은 단 하나의 패치로 유저들의 신뢰를 잃어버려 내리막길을 걷다 서비스를 종료하게 되었다.(나무위키, 서기 2030년 어니스와 프리키)



게임 업데이트의 부정적 사례 : 던전애파이터 '키리의 믿음과 약속' 업데이트

2011년 8월 25일부터 9월 1일까지 일주일동안 던전애파이터에서는 '키리의 믿음과 약속'이라는 이벤트를 실시했다. 이 업데이트를 통해서 '키리의 믿음'과 '키리의 약속'이라는 과금아이템을 판매했었는데, 그 파장이 매우 컸었다.

기본적으로 MMORPG게임에서는 고 강화무기의 가치가 매우 높다. 왜냐하면 낮은 성공확률과 아이템 파괴에 대한 리스크가 존재하기 때문이다. 그러나 '키리의 믿음과 약속'은 바로 강화시 아이템 파괴에 대한 리스크를 막아주었다. 본래 매우 희귀했던 고강화무기가 대량으로 양산되면서 게임 내 밸런스가 붕괴되었고, 이용자들은 게임을 이탈하였으며 게임화폐가치가 폭락했다. 그 당시 게임화폐가치는 한달동안 17,390원에서 10,730원으로 39% 급락했다.

이 일주일간의 업데이트가 가져온 타격은 오랫동안 지속되었다. 고강화 장비가 대량 양산됨에 따라 심각한 파워 인플레이션이 발생하였고, 이를 타개하기 위해서 게임 개발사는 전체적인 캐릭터의 공격력을 상향평준화 시키는 방안을 마련했다. 또한, 게임 이용자들이 게임에 대한 신뢰를 잃어버려서 게임 점유율이 하락하게 되었으며, 게임 이용자들을 다시 데려오기 위해 수많은 노력을 하게 되었다.

NDC(Nexon Developers Conference)2012에서 당시 개발자는 " '키리의 믿음과 약속' 업데이트가 단기적으로 폭리를 얻게 해줬지만, 기존 유저들을 대거 잃게 만든 실패사례로 다음에이 는 이 같이 일이 발생하지 않게 조심해야 한다."라고 회고했다.



Figure 2-4. '키리의 믿음과 약속'에 대한 회고 (NDC 2012)

위 두 가지 사례가 공통적으로 시사하는 점은 바로 게임 업데이트가 적용되었을 때 어떤 결과를 가져올지 예측하기 힘들며, 결과가 좋을 수도 있고 나쁠 수도 있다는 것이다. 다시 말해서, **현재 MMORPG업계는 게임 업데이트의 매우 큰 영향을 받지만, 업데이트가 가져올 재무적 성과와 영향을 검증할 수 있는 수단이 없다는 맹점이 있다.** 본 연구원들은 이 부분에 주목해서 프로젝트를 시작하게 되었다.



다) 사전연구

(1) 논문

'MMORPG 업데이트 시뮬레이션' 프로젝트를 진행하기에 앞서 충분한 사전 연구가 필요하다고 생각했다. 그래서 MMORPG의 게임경제 관한 논문을 먼저 수집하여 읽고 내용을 정리하였다.

제목	저자	내용	시사점
MMORPG 개발자 경제행위 연구	임하나(2009)	<ul style="list-style-type: none"> □ MMORPG게임의 정의 및 특징 □ MMORPG게임에서 사용자들의 경제활동 특징 □ MMORPG 게임 내에서 게임 개발자의 역할 	<ul style="list-style-type: none"> □ 게임내 경제주체들의 자생적 질서만으로는 문제가 해결되지 않음 □ 유저들의 행위와 개발자의 개입의 균형을 통해서 게임 경제 균형을 맞추는 게 이상적임
MMORPG의 거시경제모델 연구	신범수(2008)	<ul style="list-style-type: none"> □ MMORPG속 가상사회가 가지는 독특한 경제시스템 특징 □ 게임 속 개별 경제주체들의 역할 □ 현금거래가 게임경제에 미치는 영향 	<ul style="list-style-type: none"> □ 게임경제의 틀은 게임회사가 아닌 유저가 형성하므로, 유저에게 동기부여를 해주어야 함 □ 개발사는 유저들 스스로 자생할 수 있는 경제제도적 기틀을 마련해 줘야함
가상경제 유형론	유병준&도현명(2009)	<ul style="list-style-type: none"> □ 온라인 게임의 가상 경제체계 □ 온라인게임 경제가 현실 경제에 미치는 영향력 분석 □ 온라인 게임 거래의 대표 유형 및 특성 	<ul style="list-style-type: none"> □ 수익성에만 집중한 가상 경제 관리는 많은 잠재적 부작용을 가져올 수 있으므로 끊임없는 제도보완이 필요함 □ 게임 경제의 특징을 고려해 현실 경제와 다른 접근과 이해방식이 필요함
시스템 다이내믹스를 이용한 온라인게임의 동태적 경제 모형	류성일(2007)	<ul style="list-style-type: none"> □ 온라인 게임 내 발생 가능한 경제 현상 □ 유저들의 게임 동기와 회사의 수익성 연결관계 분석 □ 온라인 게임의 일반 경제 모형 개발 및 검토 	<ul style="list-style-type: none"> □ 특수 케이스에 대한 시뮬레이션 모형 개발 필요 □ 게임 경제가 현실 경제와 연관성이 깊어지면서 상호 관계 파악이 중요함
온라인게임 내 경제가 게임의 성공과 실패에 미치는 영향 분석	전태훈(2007)	<ul style="list-style-type: none"> □ 온라인 게임 경제가 게임 내 흥망에 미치는 영향 □ 온라인게임과 게임 경제의 특징 □ 게임 경제의 변수 정의 및 종류 	<ul style="list-style-type: none"> □ 게임 내 경제는 유저들의 활동에 의해 상호 조율되는 시스템임 □ 게임 경제가 원활히 돌아가느냐에 따라 게임의 흥망성쇠가 결정될 수 있음
온라인게임의 게임통화 관리모델 연구	신정엽(2013)	<ul style="list-style-type: none"> □ 온라인 게임 통화관리 모델에 대한 연구 □ 통화관리 모델 관리운영 방향성 고찰 □ 온라인 게임 경제의 특성 	<ul style="list-style-type: none"> □ 게임 통화 관리모델은 게임경제의 특징에 따라 다르게 적용하는게 타당함 □ 게임의 콘텐츠와 정책에 따라 통화 관리모델이 위험요소에 대한 해결책이 될 수 있음

Table 2-3. 사전 연구한 논문 요약



(2) 참고서

MMORPG 경제 메커니즘을 구조화 하기 위한 도구로써 통계 프로그램 R과 엑셀 VBA를 이용하였다. 랩원 모두 시뮬레이션 모델링 작업이 처음이기 때문에 스스로 채택한 방법론 통계 프로그램 R과, 지도교수가 추천해준 방법론 엑셀 VBA를 책을 통해서 사용방법을 습득했다.

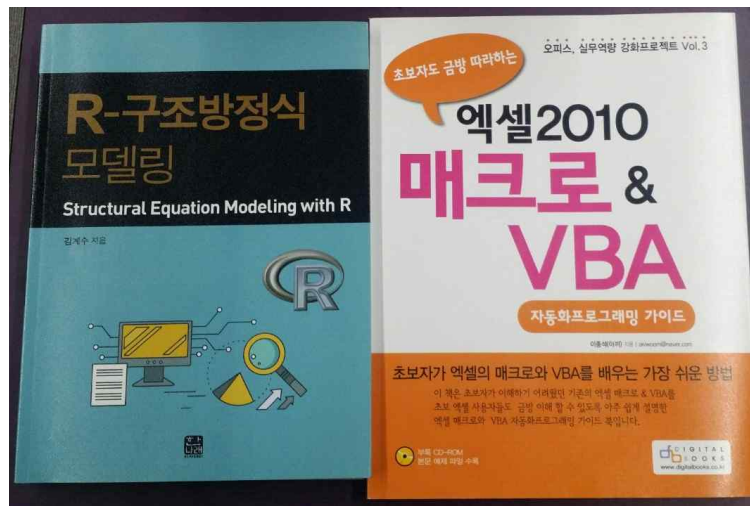


Figure 2-5. 시뮬레이션 모델링 작업 준비를 위한 참고서

(3) 기타자료

그 외에도 MMORPG 게임 경제 시뮬레이션 제작에 타당성을 더하기 위해 필요한 자료를 수집하였다. 현재 이 주제가 실무에서 쓰이지 않으며, 실용성이 인정되어야 프로젝트에 당위성이 부여되기 때문이다. 자료를 찾던 중 NDC 2016 박장시 발표자의 '데이터를 이용한 게임 밸런싱'에 주목했다. 해당 발표자료에서는 게임 내 변수에 데이터를 입력할 때 적절한 값을 찾기 위해서 컴퓨터를 활용하는 내용이었다. 특히 '현재 게임 개발자들은 임의의 값을 넣어서 게임 업데이트를 한다.'라는 내용이 본 프로젝트에 신빙성을 준다고 느꼈다. 본 프로젝트의 목적은 게임 업데이트를 할 때 시뮬레이션을 해봄으로써 업데이트로 인한 재무적 성과를 측정하고 부작용을 줄이는 것이다. 그런데 위 내용은 현재 게임 개발자들이 게임 경제 시뮬레이션을 가지고 있지 않다는 뜻이기 때문이다.

라) 예상효과

게임 업데이트 컨설팅 프로젝트를 수행함으로써 기대되는 예상 효과는 크게 두 가지 이다. 첫 번째로 게임이 오랫동안 유지되어 게임사의 Cash cow⁶⁾ 역할을 할

6) 기업에게 장기적이고 안정적으로 현금을 벌게 해주는 수단 또는 상품



수 있다. 본 프로젝트에서 대상으로 삼고 있는 RPG게임은 현재 전체 게임시장의 주류에서 밀려나 있는 실정이다. 그 원인에는 RTS와 AOS장르 게임이 대세를 잡은 것도 있지만, 게임사의 안일한 게임경영에도 원인이 있다. 게임 업데이트 방향을 유저들이 원하는 방향이 아닌 수익성 위주로 방향을 잡았다. 이에 따라 유저들이 게임에 흥미를 잃어서 게임이용자수가 줄어든다. 그러면 게임사는 수익을 내야하기 때문에 일회성 콘텐츠나 단기 이벤트에만 치중한 업데이트를 하게 된다. 결국 악순환이 계속된다. 그러나 본 프로젝트는 게임 업데이트를 컨설팅하여 예상 결과를 시뮬레이션을 통해 보여줄 수 있다. 시뮬레이션 결과를 참고하여 게임이 지속발전 가능한 방향으로 업데이트를 하게끔 이끌어주는 역할을 할 수 있다.

두 번째 기대 효과는 게임 산업에 대한 인식 제고이다. 우리나라 정부는 게임 산업에 대해 부정적인 인식을 가지고 있다. 그래서 게임중독법 발의와 섯다운제 시행 등 게임규제를 해왔다. 그러나 다가오는 4차 산업 혁명 시대에서 게임을 단순 시간 때우기용 유희거리가 아닌 여러 학문의 정수이다 게임도 하나의 문화로 인정하여 건전하게 즐기는 놀이로 인식이 전환되어야 한다. 본 프로젝트를 수행함으로써 게임 산업이 다양한 비즈니스 시뮬레이션 모델로의 응용 가능성을 지니고 있음을 보여주고, 행동경제학을 설명해주는 데 도움이 되는 것을 증명할 수 있다.

요약하자면, 본 프로젝트는 아직 개척되지 않은 시장을 노리는 블루오션이며, 충분히 개발가능성이 있는 실현가능한 프로젝트이다. 또한, MMORPG의 게임경제의 문제를 시뮬레이션을 통해 분석하고 해결할 수 있다. 이로 인해 게임 이용자들의 충성도를 높이고 게임의 지속가능한 발전을 꾀할 수 있다. 결국 체계화된 게임 경제 분석 도구를 보유함으로써 게임 개발사에겐 장기적인 Cash cow를, 게임 이용자들에겐 체계화된 경제시스템을 가진 게임에 대한 신뢰를 주게 된다.



3. 프로젝트 내용

가) 프로젝트 진행순서

본 프로젝트는 크게 4단계로 진행된다. 1) 카테고리라이징 단계, 2) 알고리즘 설계 단계, 3) 시뮬레이션 실행 및 결과 도출 단계, 4) 피드백 단계로 이루어진다.

(1) 카테고리라이징 단계

본 프로젝트 수행에 적합한 MMORPG 게임을 선정하여, 게임 내 경제요소들을 카테고리화 하는 단계이다. 게임 통계 사이트에서 게임사용량, PC방 점유율, 게임접속자수를 기준으로 MMORPG게임 중 1개의 게임을 타겟 게임으로 선정한다. 왜냐하면 어느 정도 규모가 있는 게임이어야 시뮬레이션 예측에 타당성을 부여하기 때문이다. 그리고 게임 경제에 영향을 미치는 모든 경제 요소들을 수집한 후, 공통된 요소들을 단위개념으로 규격화한다. 수집 방법은 게임에 실제로 접속하여 콘텐츠들을 직접 파악하거나, 게임 커뮤니티 사이트를 참조한다.

(2) 알고리즘 설계 단계

카테고리라이징 단계에서 규격화한 단위개념 간에 경제학 모델을 적용시켜 상호 영향을 끼치는 메커니즘을 파악한다. 최종적으로 단위개념 간 상관관계에서 KPI(Key Performance Indicator)를 아웃풋으로 도출한다. KPI는 1) 매출액 2) 게임머니가치로 나타낸다. 게임 경제 내 단위개념들 간 복잡한 상관관계를 설명하기 위해 구조방정식모델링(SEM)과 엑셀 Visual Basic을 사용한다. R 통계 프로그램의 SEM & Lavaan 패키지를 이용해 단위개념들의 상관관계를 입력하여 KPI를 뽑아낸다. 엑셀의 경우 설계값들의 관계식을 함수로 정의하여 결과값을 도출하도록 만들어낸다.

(3) 시뮬레이션 실행 및 결과 도출 단계

알고리즘 설계 단계에서 구축한 구조방정식 모델과 엑셀 Visual Basic에 미리 스토리로 제작한 2가지 시나리오를 실행시켜 KPI의 변화를 수치화 하여 시뮬레이션 결과를 도출한다. 의도한 변화가 발생하는지 관측한다. 추후 게임 개발사와 산학협력을 통해 실제 게임 데이터를 제공받아 시뮬레이션의 타당성 수준을 높인다.



나) 선정된 게임 소개

본 연구실에서는 프로젝트를 수행하기에 적합한 타겟 게임으로 현재 넥슨에서 서비스 중인 '던전앤파이터'를 채택했다.

(1) 던전앤파이터



Figure 3-1. 던전앤파이터 일러스트

던전앤파이터는 2005년 8월 10일 대한민국 게임 개발사인 네오플이 제작하고 넥슨에서 서비스하는 벨트스 스크롤 액션 게임이다. '액션쾌감'이라는 캐치프레이즈를 내세우며 다양한 캐릭터와 화려한 액션을 자랑하는 MMORPG게임이다.

던전앤파이터의 특징으로 복고풍 그래픽이 있다. 옛날 오락실 느낌의 도트그래픽으로, 대다수의 MMORPG의 그래픽인 3D와 차별화된 개성을 가지고 있다. 그리고 강력한 타격감과 화려한 콤보와 조작감으로 인해 게임 이용자들의 몰입감이 높다. 또한 자신의 캐릭터를 자유롭게 꾸미는 커스터마이징 기능이 활성화되어있다. 자신이 원하는 옷을 입힐 수 있으며, 게임 이용자들의 개성을 나타내는 수단이다.

던전앤파이터는 현재 17년을 기준으로 서비스 시작 12주년을 맞이할 정도로 오랜 기간동안 서비스한 MMORPG이다. 지속적으로 게임 이용자들의 기호를 맞추기 위해 주기적으로 대규모 업데이트를 실시하며, 매년 던전앤파이터 페스티벌 오프라인 행사를 개최하여 게임 이용자와 소통을 꾀한다.



(2) 선정기준

본 프로젝트 수행에 적합한 MMORPG를 선정하기 위해 두 가지 조건을 걸었다.

1) 충분한 게임 이용자가 플레이하고 있는지?

▶ 시뮬레이션의 타당성 검증은 게임 이용자가 많으면 많을수록 유리하다.

2) 사람들에게 인지도 있고 널리 알려져 있는지?

▶ 보편적인 MMORPG를 채택해야 추후 시뮬레이션 모델을 타 MMORPG에 적용 가능하다.

위 두 가지 조건에 맞는 MMORPG를 찾기 위해 PC방 게임전문 리서치 서비스를 제공하는 게임트릭스에서 2017년 주간게임동향을 참고하였다. 주간게임동향은 주간 종합 게임 순위를 제공하며 게임별 게임 사용량 순위를 나타낸다. 이 자료를 참고하여 RPG장르 중 가장 점유율이 높은 게임을 타겟 게임으로 선정하였다.

순위	변동	게임명	장르	사용시간점유율(%)	사용시간(시)	전주대비 증감율(%)	서비스
1	-	배틀그라운드	FPS	30.87%	1,738,033	5.33%	상용
2	-	리그 오브 레전드	RTS	24.12%	1,358,177	-1.66%	상용
3	-	오버워치	FPS	10.41%	586,318	-3.86%	상용
4	-	피파온라인3	스포츠	5.62%	316,628	2.95%	상용
5	-	서든어택	FPS	4.25%	239,309	1.63%	상용
6	-	던전앤파이터	RPG	2.76%	155,596	0.95%	상용
7	-	스타크래프트	RTS	2.63%	147,960	-1.39%	상용
8	△2	메이플 스토리	RPG	1.46%	82,001	10.65%	상용
9	▼1	디아블로 3	RPG	1.39%	78,139	-10.61%	상용
10	▼1	리니지	RPG	1.38%	77,428	2.20%	상용
11	-	월드 오브 워크래프트	RPG	1.09%	61,636	7.82%	상용
12	-	블레이드 & 소울	RPG	0.97%	54,590	-3.35%	상용
13	-	아이온	RPG	0.60%	33,897	-0.89%	상용
14	△2	한게임 로우바둑이	포커	0.59%	33,369	1.69%	상용
15	-	사이퍼즈	RPG	0.58%	32,421	-3.51%	상용
16	▼2	히어로즈 오브 더 스톰	RTS	0.56%	31,532	-6.80%	상용
17	-	워크래프트 3	RTS	0.54%	30,167	-4.56%	상용
18	-	카트라이더	레이싱	0.51%	28,866	10.51%	상용
19	△2	검은사막	RPG	0.44%	24,605	17.61%	상용
20	▼1	스타크래프트2	RTS	0.43%	24,245	-3.56%	상용

Table 3-1. 2017년 12월 2주차 게임 사용량 순위가

RPG장르의 경우 '던전앤파이터'가 최근 1년간 RPG게임 중 독보적인 1위를 차지했다. 따라서 본 연구원들은 '던전앤파이터'를 프로젝트 수행을 위한 타겟 게임으로 선정하였고, 카테고리라이징 단계로 넘어갔다.

7) 출처 : 게임트릭스(www.gametrics.com)



다) 카테고리라이징 단계

가장 먼저 게임 경제에 영향을 미치는 경제요소들을 수집한다. 그 다음경제요소들을 공통된 단위개념으로 각각 묶는 규격화 작업을 실시한다. 그리고 던전애파이터의 게임경제 특징을 분석하여 게임경제 알고리즘 설계의 초석을 마련한다. 위 정보를 모으기 위해서 크게 두 가지 방법을 사용했다.

- 1) 던전애파이터 공식 홈페이지 > 가이드 > 기본정보에 있는 게임 내 콘텐츠 속 경제요소 파악
- 2) 게임에 대한 이해도가 높은 게임 이용자와 인터뷰를 통한 경제요소 파악 & 규격화 작업

(1) 게임 경제요소 추출

초보 모험가 정보	아이템	아이템 심화	아이템 파밍
튜토리얼 모드 세리아의 방 화면 설명 조작법 세리아의 환영 초보 모험가 레벨업하기 캐릭터 피로도 전직과 각성 채팅명령어	아이템 종류 상점 이용하기 아이템 등급 인벤토리 해체/수리 재료 생산 아이템 잠금 세라샵	강화 증폭 재련 마법부여 아이템 합성 장비 초월 아이템 옵션	파밍 아이템 소개 [55↑] 에픽 무기 제작 [70↑] 크로니클 [70↑] 에픽 장비 [85↑] 고대던전 퀘스트 레전더리 [85↑] 거대한 혈상 [85↑] 레이드 에픽 장비 [90↑] 무언의 건설자 장비 [90↑] 투기 장비 [90↑] 업그레이드 에픽 장비
레이드	지역 / NPC 정보	던전 정보	특수 던전
[85↑] 안톤 레이드 [85↑] 안톤 심글 레이드 [90↑] 루크 레이드 [90↑] 루크 심글 레이드	지역 정보 기본 [아라드] 벨마이어 공국 북부 [아라드] 벨마이어 공국 남부 [아라드] 흑요정 왕국 [아라드] 수주 [아라드] 세인트 혼 [미러아라드] 미러아라드 [천계] 광도 [천계] 이튼 공업지대 [천계] 황혼의 바다(마계 초입) [마계] 메트로센터	던전 정보 기본 [1~14] 그란 톨로리스 [17~23] 하늘성 [24~29] 베히모스 [30~35] 알프라이라 [36~38] 노이어페라 [40~44] 설산 [46~49] 노스마이어 [50~53] 아브노바 [54~57] 엘트다운 [58~61] 역전의 폭포 [63~70] 안트베르 협곡 [68~74] 해상열차 [70~80] 시간의 문 [81~83] 파워 스테이션 [85~86] 죽은자의 성 [87~90] 메트로센터	[1↑] 길드 던전 [50↑] 조안 페레로의 항해 [70↑] 차원의 틀(이계던전) [70↑] 절망의 탑 [70↑] 지옥 파티 [75↑] 수주 무투장 (황룡,청룡대회) [84↑] 쿨룬산(네이트탑) [85↑] 시간의 문 - 레퀴엠(고대던전) [85↑] 안톤 [90↑] 전설 던전(예컨) [90↑] 루크 실험실 [90↑] 시공의 틀 [90↑] 마계의 틀 [90↑] 비탄의 탑
시스템	거래 / 커뮤니티 / 대결	길드	전문직업
[40↑] 모험단 [40↑] 모험단 상점 [70↑] 용병 [70↑] 버프 강화 호감도 이벤트 달력 미션 퀘스트	트레이드 개인상점 경매장 친구 싸우자 [50↑] 결투장	길드 길드 휘장 펠 길드대전 길드대전 전투방법 길드대전 보상	[20↑] 마법 부여가 [20↑] 연금술사 [20↑] 해체가 [20↑] 인형사

Table 3-2. 던전애파이터 공식 홈페이지 '기본 정보' 메뉴8)

8) 출처 : 던전애파이터 공식 홈페이지(df.nexon.com)



본 연구원들이 던전앤파이터에 대해서 알고 있었지만, 어떤식으로 게임경제가 이루어져 있는지 숙지가 안되서 공식 홈페이지에 소개된 게임 기본 정보를 읽으면서 경제요소들을 정리했다. 던전앤파이터에서는 기본적으로 캐릭터, 던전, 아이템이 게임경제를 이루는 가장 큰 경제요소이다. 캐릭터는 생산 및 소비의 주체, 던전은 생산의 객체, 아이템은 소비의 객체이다. 게임 개발사는 전체적인 게임시스템에 관여하여 게임경제가 원활히 흐르도록 관리한다.

게임이용자는 캐릭터를 생성한 뒤 던전을 플레이하고 레벨업⁹⁾을 통해 점점 육성한다. 캐릭터는 레벨업을 하면서 점점 더 성능이 좋은 아이템을 장착해서 스펙업을 하게 된다. 던전에서 획득한 아이템은 경매장이나 1:1 트레이드 기능을 통해서 거래되면서 시장경제가 진행된다. 그 밖에도 던전같은 PvE 콘텐츠 이외에도 PvP(결투장, 싸우자) 및 전문직업 콘텐츠도 구비되어있다.

(2) 규격화 작업

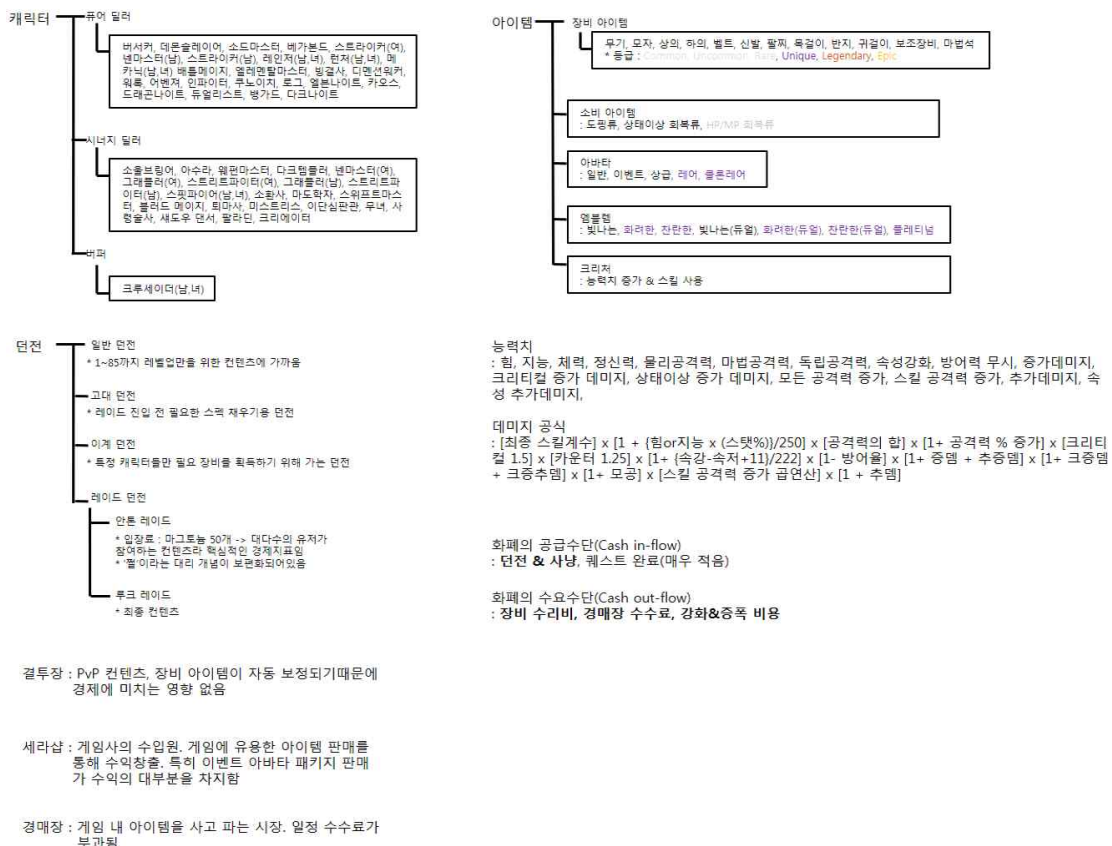


Table 3-3. 게임 이용자 인터뷰 내용 도식화

9) MMORPG에서 캐릭터가 필요한 경험치를 모두 모았을 때, 캐릭터의 전체적인 스펙이 향상되는 것



던전앤파이터의 게임경제 요소들이 무엇인지 파악했으나 현재 게임경제가 어떤 메타인지, 게임 이용자들이 어떤 점에 초점을 맞추는지 등 연구원들이 실제 게임 이용자가 아니기 때문에 알 수 없었다. 그래서 직접 던전앤파이터를 플레이 해보기도 하고, 던전앤파이터를 오랫동안 즐기고 게임 이해도가 높은 '프로아라드인'을 섭외하여 인터뷰했다. 인터뷰 질문의 주된 내용은 대다수의 게임 이용자들이 추구하는 목표가 무엇인지였다. MMORPG는 앞서 말했듯이 게임 이용자들이 각자의 목표를 이루기 위해서 주어진 역할을 수행하는 게임이다. 따라서 게임 이용자들이 어떤 목표를 지향하는지에 따라 게임 경제가 좌우된다. 인터뷰 결과, 그들은 아이템 파밍¹⁰⁾을 1순위 목표로 게임을 플레이한다고 응답했다.

던전앤파이터의 아이템 파밍은 단계식 파밍이라고도 하는데, 점점 낮은 등급의 아이템부터 시작해서 최상급 아이템까지 계단 오르듯이 하나하나 바뀌어나가기 때문이다. 통상적으로 현재 아이템 파밍 순서는 1~85레벨까지 시나리오 던전을 클리어하며 레벨업을 한 뒤, 고대던전에서 퀘스트 레전더리 등급 아이템(이하 퀘전더리)을 파밍한다. 퀘전더리를 이용해서 이계던전과 전설던전을 진행해서 구비한 아이템으로 안톤레이드에 참가한다. 최상위 레이드인 루크레이드에 참가하기 위해서는 스펙업을 더 해야하는데, 이는 '지옥파티'라는 콘텐츠를 통해서 해결한다.

아이템 파밍을 통해 가장 높은 등급의 아이템인 '에픽'등급 아이템을 구비하는 게 가장 큰 목표이다. 에픽아이템 파밍은 '지옥파티' 콘텐츠를 통해 이루어지는데, 입장 재료를 지불하고 던전에 들어가서 일정 확률로 에픽아이템을 획득하는 콘텐츠이다. 현재 던전앤파이터의 모든 콘텐츠는 최종적으로 '지옥파티'로 귀결된다고 답변했다. 많은 게임 이용자들이 즐기는 최종 콘텐츠인 안톤레이드와 루크레이드도 클리어 보상에 지옥파티 입장재료와 에픽아이템이기 때문이다. 추가적으로 '지옥파티'이외에도 절망의탑, 비탄의탑, 시공의틈, 마계의틈 등 '지옥파티'를 보조해주는 콘텐츠들이 다양하게 구성되어 있다.

* 던전앤파이터 게임 경제 특징

에픽 아이템은 교환불가라는 특성을 가지고 있기 때문에 에픽 아이템을 얻기 위한 비용은 모두 캐릭터에 흡수되어 사라진다. 이외에도 게임경제 측면에서 보면 인플레이션을 막기 위해 게임시스템에서 게임화폐(이하 골드) 회수를 의도적으로 하고 있는데, 이는 인플레이션으로 인한 골드 가치하락을 막기 위해서 인 것으로 사료된다. 예를 들어서, 강화 & 증폭을 통해서 아이템의 스펙을 향상시키지만, 시도 시 골드가 소모되며 일정 확률로 실패하기 때문에 많은 골드가 회수 된다. MMORPG에는 실물경제와 달리 생계유지비용이 따로 없기 때문에 골드가 계속 축적되서 필연적으로 인플레이션이 발생할 수 밖에 없어서 의도적으로 골드 회수 정책을 펼치

10) 몬스터 사냥, 대련 등 게임 내 콘텐츠를 통해 캐릭터가 필요한 아이템을 조달하는 행위



고 있다.

또한 던전애파이터가 인기 있고 수많은 게임 이용자가 플레이하기 때문에 게임경제에 악영향을 미치는 작업장¹¹⁾ 또는 전문 거래꾼¹²⁾들이 존재한다. 이들은 게임 내 인플레이션을 초래할 뿐만 아니라, 특정 아이템의 지나친 품귀현상 및 정상적인 게임 이용자들이 상대적 박탈감을 느끼게 한다. 게임 개발사는 수시로 작업장을 탐색해 정지시키며, 초과수요인 아이템을 재출시하여 시세를 안정화 하는 방식으로 건전한 게임 경제가 이루어지도록 규제하고 있다.

라) 알고리즘 설계 단계

알고리즘 설계 단계에서는 카테고리라이징 단계에서 정의한 게임 경제 요소와 게임 경제 메커니즘을 프로그래밍해서 가시화하는 작업을 수행한다. 알고리즘 설계에 사용할 도구로써 구조 방정식 모델링(SEM)과 엑셀 Visual Basic을 선정했다.

(1) 구조방정식

I. 구조방정식 모델링(Structural Equation Modeling)

구조방정식 모델링이란 연립방정식 모델에 토대를 둔 다중회귀분석 및 경로분석 방법론이다. 구조방정식의 특징은 눈에 보이며 관측 가능한 관측변수와 추상적이고 직접 관찰할 수 없는 잠재 변수의 관계식을 도식화 할 수 있다는 것이다. 그리고 변수들간 인과관계를 추론할 때 복잡한 관계식을 처리할 수 있고 신뢰도 및 타당성을 평가할 수 있다는 장점이 있다.

II. 설계과정

구조방정식 모델링을 설계하기 위한 도구로써 AMOS, SPSS, R 등 여러 가지 프로그램이 있다. 그중에서 본 연구원들은 통계프로그램 R을 채택하였다. R의 장점은 패키지가 오픈소스라서 누구나 접근이 가능하기 때문에 구조방정식 패키지 SEM & Lavaan를 이용해서 알고리즘을 설계했다.

11) 매크로나 다중 조작을 통해 수많은 캐릭터를 던전에 보내 비정상적으로 골드를 획득하는 시설 및 단체

12) 게임 내 필요한 재화를 자본력을 이용해 고의적으로 매입한 뒤 시세차익을 노리는 게임 이용자



구조방정식 변수를 다음과 같이 정의하였다.

HP : 몬스터의 체력
d_rein : 강화에 대한 수요
d_ampli : 증폭에 대한 수요
clear time : 던전 클리어에 소모되는 시간
repair cost : 수리비용
po_a : 캐릭터 a의 공격력
po_b : 캐릭터 b의 공격력
user_a : 캐릭터 a의 게임 이용자 수
user_b : 캐릭터 b의 게임 이용자 수
item_a : 캐릭터 a가 사용하는 아이템 수
item_b : 캐릭터 b가 사용하는 아이템 수
d_gold : 골드에 대한 수요
c_money : 골드에 대한 공급
p_gold : 골드의 가격

변수를 정의하고 나서 변수들 간의 상관관계를 추론하여 관계식을 다음과 같이 설계하였다.

Model_1 (골드 관련)

$d_rein + d_ampli + clear_time + d_gold + repair_cost \sim HP$
 $d_gold \sim d_rein + d_ampli + repair_cost$
 $p_gold \sim d_gold$

Model_2 (게임이용자와 아이템 관련)

$user_a + user_b + user_c + item_a \sim po_a$
 $user_a \sim c_money$
 $item_b \sim user_b$
 $item_c \sim user_c$
 $item_a \sim user_a$

Model_3 (1,2번 복합)

$user_a + user_b + user_c + item_a \sim po_a$
 $user_a \sim c_money$
 $item_b \sim user_b$



item_c ~ user_c

item_a ~ user_a

d_rein + d_gold ~ user_a

p_gold ~ c_money

d_rein + d_ampli + clear_time + d_gold + repair_cost ~ HP

d_gold ~ d_rein + d_ampli + repair_cost

p_gold ~ d_gold

* '='로 이루어진 관계식은 잠재변수를, '~'는 관측변수를 의미한다.

위와 같이 관계식을 만들었는데, 시뮬레이션 실행을 위한 게임 데이터가 없으므로 각각 변수에 일정 범위내의 난수를 100개씩 입력하여 구조방정식의 각 모델의 타당성을 검증해보았다.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	HP	d_rein	d_ampli	clear_time	d_gold	repair_cost	p_gold	po_a	user_a	user_b	user_c	item_a	item_b	item_c	c_money
2	101	23	12	181.4491	101	300	3000	205	306	312	301	103	107	103	507
3	105	22	12	185.9413	102	303	3004	209	316	310	314	100	104	101	503
4	100	24	12	183.4396	101	301	3001	206	311	304	317	103	104	101	500
5	101	22	10	182.6149	103	301	3005	208	319	313	302	100	102	107	500
6	107	25	11	187.4569	104	301	3005	202	301	301	317	102	104	108	507
7	106	26	12	184.5384	106	301	3001	200	314	308	315	101	103	102	509
8	100	24	11	186.2104	102	304	3007	203	300	306	314	102	100	100	509
9	101	26	12	185.511	102	308	3001	204	315	311	307	102	107	101	504
10	101	23	12	184.3456	104	300	3007	209	317	307	307	104	100	108	508
11	103	24	10	183.2524	100	304	3001	208	309	300	307	102	104	101	506
12	104	22	10	182.8719	101	304	3001	207	303	311	302	101	103	100	504
13	102	25	11	183.6045	104	304	3006	208	313	312	309	103	103	107	506
14	107	20	10	184.307	102	300	3004	204	309	304	314	100	101	101	502
15	106	19	10	186.8241	102	304	3000	206	304	300	307	103	106	102	505
16	109	24	12	184.3564	106	303	3006	201	309	300	319	102	103	102	500
17	103	18	12	184.28	103	308	3005	209	306	306	315	103	100	108	507
18	102	20	10	185.1082	102	309	3007	202	306	306	316	100	103	103	507
19	103	22	11	187.2189	101	308	3004	204	307	307	305	104	107	107	506
20	108	25	10	183.4238	104	309	3000	209	318	318	316	100	107	101	504
21	101	22	12	189.0068	105	303	3007	202	307	312	305	104	103	103	507
22	107	19	11	187.9163	104	308	3001	206	319	304	308	104	102	107	508
23	107	25	10	186.4392	105	309	3001	203	314	301	315	104	103	107	505
24	105	19	11	180.3558	102	300	3005	201	315	302	309	101	102	107	502
25	103	24	12	181.6741	103	304	3005	203	318	315	308	100	106	107	501
26	104	21	11	187.1651	100	302	3006	200	307	302	307	104	107	103	503
27	100	24	11	183.4303	106	307	3005	206	310	313	311	101	101	105	506
28	105	23	11	185.8899	100	305	3000	208	317	300	317	103	107	103	507
29	106	25	10	186.8112	104	300	3000	209	319	310	313	101	101	101	506
30	108	27	10	185.8308	103	303	3005	206	313	305	300	104	105	105	505
31	106	23	10	182.1146	106	307	3005	201	319	313	312	102	100	104	503
32	108	20	10	183.7754	101	305	3007	203	319	305	300	102	106	102	503
33	102	21	10	180.2349	102	308	3001	201	318	319	319	104	105	108	500
34	105	25	12	181.0129	100	306	3005	201	316	309	310	102	101	100	505
35	103	21	10	186.117	106	302	3002	203	307	310	318	103	107	105	505
36	109	24	10	183.8153	104	305	3003	209	304	316	307	101	103	104	505
37	109	21	10	188.0287	101	307	3005	201	309	319	301	102	107	100	502
38	101	23	11	183.6386	103	305	3002	208	302	308	304	103	100	102	501
39	101	26	11	183.7668	106	307	3002	202	313	300	309	101	105	105	508
40	104	24	10	186.1437	104	304	3004	209	300	303	304	100	105	105	507

Table 3-4. 변수에 난수값을 입력한 csv파일



Model 1. (골드 관련)

```
library(lavaan)
library(semPlot)

setwd("C:/Temp")
sample12<-read.csv("sample12.csv")
names(sample12) <- c("HP","d_rein","d_ampli","clear_time","d_gold","repair_cost","p_gold",
"po_a","user_a","user_b","user_c","item_a","item_b","item_c","c_money")

#model_1

model1 <- ' d_rein + d_ampli + clear_time + d_gold + repair_cost ~ HP
d_gold ~ d_rein + d_ampli + repair_cost
p_gold ~ d_gold
'

fit1 <- sem(model1, data = sample12)
summary(fit1, standardized=TRUE, fit.measures=TRUE)
diagram<-semPlot::semPaths(fit1,
                           whatLabels="std", intercepts=FALSE, style="lisrel",
                           nCharNodes=0,
                           nCharEdges=0,
                           curveAdjacent = TRUE,title=TRUE, layout="tree2",curvePivot=TRUE)
```

Code 3-1. Model 1 코드

lavaan (0.5-23.1097) converged normally after 51 iterations

	Used	Total
Number of observations	99	100
Estimator	ML	
Minimum Function Test Statistic	140.691	
Degrees of freedom	11	
P-value (Chi-square)	0.000	

Model test baseline model:

Minimum Function Test Statistic	1305.351
Degrees of freedom	21
P-value	0.000



User model versus baseline model:

Comparative Fit Index (CFI)	0.899
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.807

Loglikelihood and Information Criteria:

Loglikelihood user model (H0)	-1781.666
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-1711.320
Number of free parameters	16
Akaike (AIC)	3595.332
Bayesian (BIC)	3636.854
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	3586.325

Root Mean Square Error of Approximation:

RMSEA	0.345
90 Percent Confidence Interval	0.296 0.397
P-value RMSEA <= 0.05	0.000

Standardized Root Mean Square Residual:

SRMR	0.045
------	-------

Parameter Estimates:

Information Standard Errors	Expected Standard
--------------------------------	----------------------

Regressions:

	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
d_rein ~						
HP	0.171	0.027	6.418	0.000	0.171	0.542
d_ampli ~						
HP	0.261	0.013	20.366	0.000	0.261	0.899
clear_time ~						
HP	0.941	0.035	27.171	0.000	0.941	0.939
d_gold ~						
HP	0.282	0.058	4.899	0.000	0.282	0.455
repair_cost ~						
HP	0.849	0.031	27.005	0.000	0.849	0.938
d_gold ~						
d_rein	0.171	0.060	2.829	0.005	0.171	0.087
d_ampli	0.608	0.126	4.837	0.000	0.608	0.284
repair_cost	0.144	0.051	2.807	0.005	0.144	0.209
p_gold ~						
d_gold	2.306	0.062	37.265	0.000	2.306	0.966

Covariances:

	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
.clear_time ~~						
.p_gold	2.467	1.498	1.647	0.100	2.467	0.168



Variances:

	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
.d_rein	7.785	1.106	7.036	0.000	7.785	0.706
.d_ampli	1.806	0.257	7.036	0.000	1.806	0.193
.clear_time	13.243	1.882	7.036	0.000	13.243	0.119
.d_gold	2.821	0.401	7.036	0.000	2.821	0.066
.repair_cost	10.896	1.549	7.036	0.000	10.896	0.120
.p_gold	16.317	2.319	7.036	0.000	16.317	0.067

Result 3-1. Model 1 구조방정식 실행결과

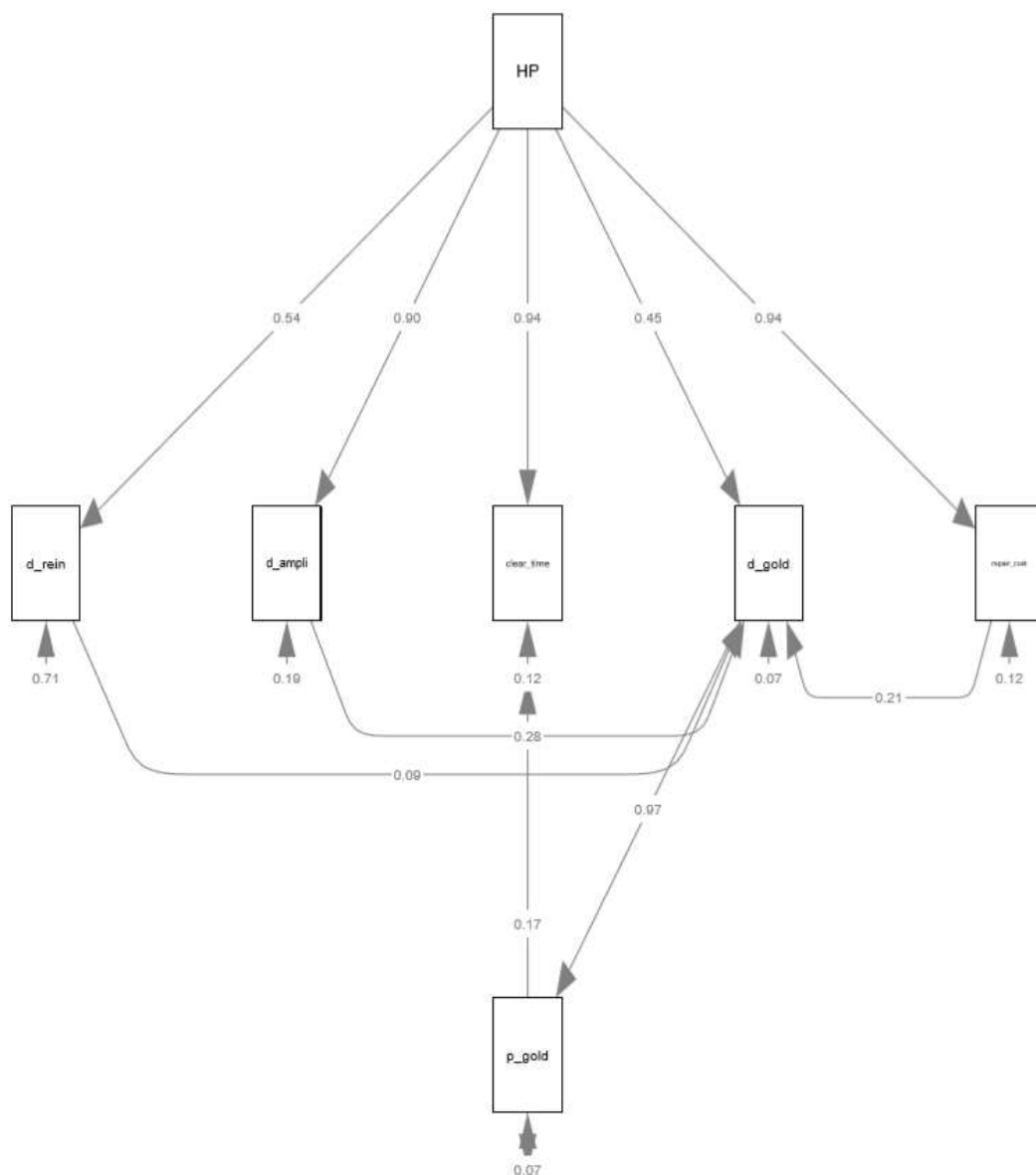


Figure 3-2. Model 1 구조방정식 도식화



Model 2. (게임이용자와 아이템 관련)

```
model2 <- ' user_a + user_b + user_c + item_a ~ po_a
user_a =~ c_money
item_b ~ user_b
item_c ~ user_c
item_a ~ user_a
'

fit2 <- sem(model2, data = sample12)
summary(fit2, standardized=TRUE, fit.measures=TRUE)
diagram<-semPlot::semPaths(fit2,
                           whatLabels="std", intercepts=FALSE, style="lisrel",
                           nCharNodes=0,
                           nCharEdges=0,
                           curveAdjacent = TRUE,title=TRUE, layout="tree2",curvePivot=TRUE)
```

Code 3-2. Model 2 코드

lavaan (0.5-23.1097) converged normally after 60 iterations

	Used	Total
Number of observations	99	100
Estimator	ML	
Minimum Function Test Statistic	142.870	
Degrees of freedom	11	
P-value (Chi-square)	0.000	

Model test baseline model:

Minimum Function Test Statistic	1024.833
Degrees of freedom	21
P-value	0.000

User model versus baseline model:

Comparative Fit Index (CFI)	0.869
Tucker-Lewis Index (TLI)	0.749

Loglikelihood and Information Criteria:

Loglikelihood user model (H0)	-1992.543
Loglikelihood unrestricted model (H1)	-1921.108



Number of free parameters	16
Akaike (AIC)	4017.086
Bayesian (BIC)	4058.608
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)	4008.079
Root Mean Square Error of Approximation:	
RMSEA	0.348
90 Percent Confidence Interval	0.298 0.400
P-value RMSEA <= 0.05	0.000
Standardized Root Mean Square Residual:	
SRMR	0.185
Parameter Estimates:	
Information Standard Errors	Expected Standard
Latent Variables:	
	Estimate Std.Err z-value P(> z) Std.lv Std.all
user_a =~ c_money	1.000 9.632 1.000
Regressions:	
	Estimate Std.Err z-value P(> z) Std.lv Std.all
user_a ~ po_a	0.869 0.037 23.644 0.000 0.090 0.922
user_b ~ po_a	-0.664 0.046 -14.328 0.000 -0.664 -0.821
user_c ~ po_a	-0.708 0.045 -15.901 0.000 -0.708 -0.848
item_a ~ po_a	0.405 0.063 6.385 0.000 0.405 0.385
item_b ~ user_b	0.440 0.043 10.323 0.000 0.440 0.709
item_c ~ user_c	0.437 0.044 9.926 0.000 0.437 0.695
item_a ~ user_a	0.675 0.067 10.046 0.000 6.505 0.606
Covariances:	
	Estimate Std.Err z-value P(> z) Std.lv Std.all
.item_a ~~ .item_b	0.168 0.908 0.185 0.853 0.168 0.019
.item_c	0.320 0.970 0.330 0.742 0.320 0.033
.item_b ~~ .item_c	4.616 1.474 3.131 0.002 4.616 0.332
Variances:	
	Estimate Std.Err z-value P(> z) Std.lv Std.all
.c_money	0.000 0.000 0.000
.user_b	22.222 3.159 7.036 0.000 22.222 0.325



.user_c	20.503	2.914	7.036	0.000	20.503	0.281
.item_a	6.252	0.889	7.036	0.000	6.252	0.054
.item_b	13.039	1.853	7.036	0.000	13.039	0.497
.item_c	14.871	2.114	7.036	0.000	14.871	0.517
.user_a	13.957	1.984	7.036	0.000	0.150	0.150

Result 3-2. Model 2 구조방정식 실행결과

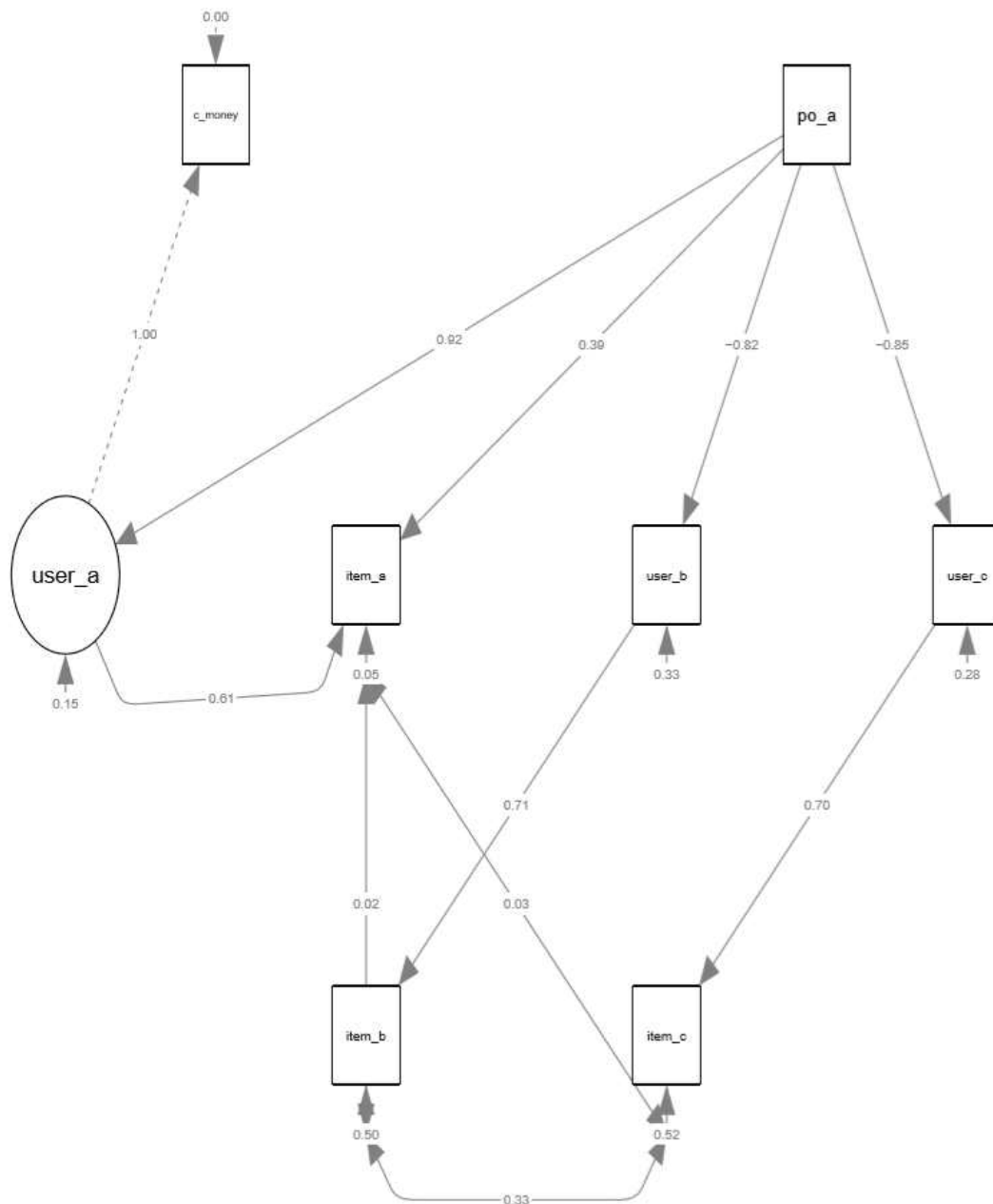


Figure 3-3. Model 2 구조방정식 도식화



Model 3. (Model 1 + Model 2)

```
model3 <- '
user_a + user_b + user_c + item_a ~ po_a
user_a =~ c_money
item_b ~ user_b
item_c ~ user_c
item_a ~ user_a
d_rein + d_gold ~ user_a
p_gold ~ c_money
d_rein + d_ampli + clear_time + d_gold + repair_cost ~ HP
d_gold ~ d_rein + d_ampli + repair_cost
p_gold ~ d_gold
'

fit3 <- sem(model3, data = sample12)
summary(fit3, standardized=TRUE, fit.measures=TRUE)
diagram<-semPlot::semPaths(fit3,
                           whatLabels="std", intercepts=FALSE, style="lisrel",
                           nCharNodes=0,
                           nCharEdges=0,
                           curveAdjacent = TRUE,title=TRUE, layout="tree2",curvePivot=TRUE)
```

Code 3-3. Model 3 코드

lavaan (0.5-23.1097) converged normally after 134 iterations

Number of observations	Used 99	Total 100
Estimator	ML	
Minimum Function Test Statistic	440.526	
Degrees of freedom	61	
P-value (Chi-square)	0.000	

Model test baseline model:

Minimum Function Test Statistic	2554.982
Degrees of freedom	90
P-value	0.000

User model versus baseline model:

Comparative Fit Index (CFI)	0.846
-----------------------------	-------



Tucker-Lewis Index (TLI)		0.773				
Loglikelihood and Information Criteria:						
Loglikelihood user model (H0)		-3646.996				
Loglikelihood unrestricted model (H1)		-3426.733				
Number of free parameters		41				
Akaike (AIC)		7375.992				
Bayesian (BIC)		7482.392				
Sample-size adjusted Bayesian (BIC)		7352.912				
Root Mean Square Error of Approximation:						
RMSEA		0.251				
90 Percent Confidence Interval		0.229	0.273			
P-value RMSEA <= 0.05		0.000				
Standardized Root Mean Square Residual:						
SRMR		0.193				
Parameter Estimates:						
Information Standard Errors		Expected Standard				
Latent Variables:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
user_a =~						
c_money	1.000				9.632	1.000
Regressions:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
user_a ~						
po_a	0.869	0.037	23.644	0.000	0.090	0.922
user_b ~						
po_a	-0.664	0.046	-14.328	0.000	-0.664	-0.821
user_c ~						
po_a	-0.708	0.045	-15.901	0.000	-0.708	-0.848
item_a ~						
po_a	0.311	0.058	5.364	0.000	0.311	0.301
item_b ~						
user_b	0.415	0.042	9.786	0.000	0.415	0.685
item_c ~						
user_c	0.397	0.044	9.118	0.000	0.397	0.655
item_a ~						
user_a	0.752	0.062	12.063	0.000	7.241	0.686
d_rein ~						
user_a	0.197	0.053	3.693	0.000	1.898	0.572
d_gold ~						
user_a	0.212	0.033	6.403	0.000	2.043	0.319
p_gold ~						
c_money	0.862	0.080	10.761	0.000	0.862	0.550



d_rein ~ HP	0.003	0.049	0.061	0.951	0.003	0.009
d_ampli ~ HP	0.261	0.013	20.366	0.000	0.261	0.899
clear_time ~ HP	0.891	0.035	25.786	0.000	0.891	0.931
d_gold ~ HP	0.214	0.058	3.674	0.000	0.214	0.353
repair_cost ~ HP	0.849	0.031	27.005	0.000	0.849	0.938
d_gold ~ d_rein	0.121	0.058	2.065	0.039	0.121	0.063
d_ampli	0.385	0.118	3.276	0.001	0.385	0.184
repair_cost	0.090	0.048	1.872	0.061	0.090	0.134
p_gold ~ d_gold	1.050	0.118	8.894	0.000	1.050	0.446
Covariances:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
.item_a ~~ .item_b	-0.176	0.927	-0.189	0.850	-0.176	-0.019
.item_c	-0.079	0.994	-0.080	0.937	-0.079	-0.008
.p_gold	4.328	1.018	4.250	0.000	4.328	0.472
.clear_time	1.247	0.947	1.317	0.188	1.247	0.134
.item_b ~~ .item_c	5.443	1.534	3.549	0.000	5.443	0.382
.p_gold	-0.560	1.328	-0.422	0.673	-0.560	-0.042
.clear_time	-2.186	1.370	-1.596	0.110	-2.186	-0.163
.item_c ~~ .p_gold	-1.943	1.437	-1.353	0.176	-1.943	-0.137
.clear_time	-3.427	1.491	-2.299	0.022	-3.427	-0.237
.p_gold ~~ .clear_time	1.145	1.348	0.849	0.396	1.145	0.086
Variances:						
	Estimate	Std.Err	z-value	P(> z)	Std.lv	Std.all
.c_money	0.000				0.000	0.000
.user_b	22.222	3.159	7.036	0.000	22.222	0.325
.user_c	20.503	2.914	7.036	0.000	20.503	0.281
.item_a	6.401	0.910	7.036	0.000	6.401	0.058
.item_b	13.285	1.888	7.036	0.000	13.285	0.531
.item_c	15.295	2.174	7.036	0.000	15.295	0.571
.d_rein	7.309	1.039	7.036	0.000	7.309	0.664
.d_gold	2.475	0.352	7.036	0.000	2.475	0.060
.p_gold	13.113	1.864	7.036	0.000	13.113	0.058
.d_ampli	1.806	0.257	7.036	0.000	1.806	0.193
.clear_time	13.617	1.936	7.036	0.000	13.617	0.134
.repair_cost	10.896	1.549	7.036	0.000	10.896	0.120
.user_a	13.957	1.984	7.036	0.000	0.150	0.150

Result 3-3. Model 3 구조방정식 실행결과

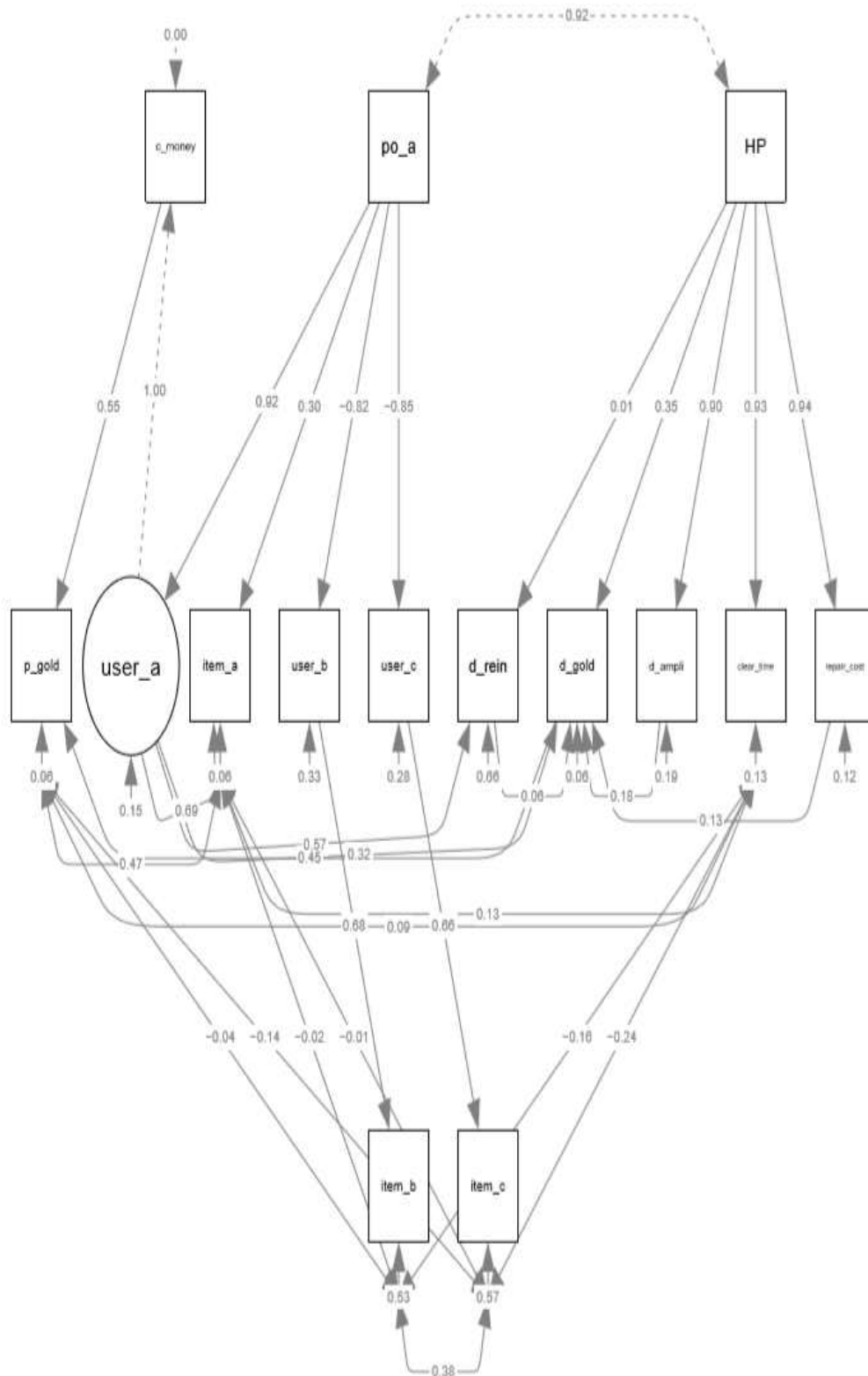


Figure 3-4. Model 3 구조방정식 도식화



지도교수와의 정기 미팅에서 피드백 받은 결과 구조방정식 모델링이 회귀분석과 경로분석을 기초로 두고 있어 **시뮬레이션 실행에 필요한 방정식(Equation)이 없어서 타당성을 검증하기 어렵다고 피드백 했다**. 지도교수가 제시한 대안은 엑셀 Visual Basic이 컴퓨터공학 비전공자라도 다루기 쉬우므로 엑셀에 방정식을 만들어서 이것을 시뮬레이션 프로그램처럼 Input을 넣으면 자동으로 Output이 계산되게 만드는 것이었다. 그래서 연구원들은 기존 구조방정식 모델링 방법론을 폐기하고 지금까지 한 내용을 보강하면서 엑셀 Visual Basic을 이용해서 다시 만들기로 결정하였다.

(2) 엑셀 Visual Basic

I. Visual Basic

Visual Basic은 Microsoft사에서 개발한 베이직 프로그래밍 언어로, Visual studio 기반이다. 본 프로젝트에서는 Visual Basic for Application을 이용하여 엑셀에 있는 방정식들을 자동으로 실행하여 시뮬레이션 결과를 출력하는 도구로써 사용하였다. 프로그래밍 언어에 익숙하지 않는 사용자들도 쉽게 접근할 수 있는 게, 엑셀에 매크로 기록 기능이 있기 때문에 기록된 매크로를 보고 프로그래밍 언어를 응용해서 사용 할 수 있다.

II. 설계과정

구조방정식에서 만들었던 변수정의를 더욱 구체화 시키며, 게임 경제 메커니즘을 나타낼 수 있게 경제학 개념을 방정식에 포함시켜 관계식 정의했다. 이후 작성한 관계식을 토대로 엑셀에 함수를 입력하고, 초기값과 변화값을 설정하여 설계값(파라미터)을 바꾸었을 때 거기에 따라서 결과값(매출액, 골드가치 등)이 어떻게 얼마만큼 변화하는지 측정한다. 다음은 엑셀을 본격적으로 만들기 전에 정리한 변수정의와 관계식이다.



변수정의

아이템 시장

1. 아이템 일 평균 거래량 k

= 아이템 k 의 하루 평균 거래량

= IDAQ(k)

2. 현재 시장가격 k

= 아이템 k 의 현재 시장가격

= PP(k)



3. 수요의 가격탄력성 k

= 아이템 k 의 가격에 따른 수요의 탄력성

= PED(k)

4. 공급의 가격탄력성(k)

= 아이템 k 의 가격에 따른 공급의 탄력성

= PES(k)

5. 평균 보유 개수 (j, k)

= 직업 j 의 캐릭터가 평균적으로 보유한 아이템 k 의 개수

= AN(j, k)



캐릭터

1. 총 유저수

= 해당 게임의 총 유저 수

= FU

2. 유저당 평균 보유 캐릭터 수

= 한 유저가 평균적으로 보유한 캐릭터의 개수

= AC

3. 총 캐릭터 수

= 게임 내 존재하는 모든 캐릭터의 수

= FC

= 총 유저수 \times 유저당 평균 보유 캐릭터 수

4. 직업 분포율(j)

= 전체 캐릭터 중 직업 j를 선택한 캐릭터의 비율

= CS(j)

몬스터

1. 몬스터 초기체력(g)

= 몬스터 g의 초기체력



= $MH(g)$

2. 몬스터 방어력(g)

= 몬스터 g 의 방어력

= $MD(g)$

3. 몬스터의 아이템 드랍 확률(g, k)

= 몬스터 g 가 죽었을 때 아이템 k 를 드랍 할 확률

= $MDP(g, k)$

4. 판당 출현 몬스터 수

= 던전 1판에 출현하는 몬스터의 수

= MN

5. 몬스터의 골드 드랍량(g)

= 몬스터 g 가 죽었을 때 드랍하는 골드량

= $MDG(g)$

6. 몬스터의 골드 드랍 확률

= 몬스터 g 가 죽었을 때 골드를 드랍 할 확률

= $MDGP(g)$

7. 클리어 보상 골드

= 던전 1판을 클리어 했을 때 얻는 보상 골드의 양



= CG

기타 파라미터

1. 강화 성공률 (n)

= n 강화단계에서 n+1 강화단계로의 강화 시도 시 강화에 성공할 확률

= RSP(n)

2. 강화비용 (n)

= n 강화단계에서 n+1 강화단계로의 강화 시도 시 강화에 지불하는 골드의 양

= RC(n)

3. 1 point 당 수리비용

= 아이템 내구도 1 point를 수리하기 위해 필요한 골드의 양

= RS

4. 한판당 내구도 소모 point

= 던전 1판 플레이 시 차감되는 아이템 내구도 point

= MRP

5. 골드수요의 가격탄력성

= GED

6. 목걸이의 현금 판매가격

= 캐시 아이템 목걸이를 구매하기 위해 지불해야 하는 현금 액수



= NCP

7. 반지의 현금 판매가격

= 캐시 아이템 반지를 구매하기 위해 지불해야 하는 현금 액수

= RCP

8. 골드공급의 가격탄력성

= GES

9. 현재골드 가격

= 현금 만원으로 환전할 수 있는 게임 골드의 양

= GP

10. 하루 최대 이용횟수

= 하루 동안 던전에 입장할 수 있는 최대 횟수

= MED

11. 게임 점유율

= 온라인 게임에서 해당 게임이 차지하고 있는 점유율

= GO

Table 3-5. 변수 정의



관계식

1. 아이템 수 (j,k)

= 직업 j를 선택한 모든 캐릭터들이 보유한 아이템 k의 총 개수

$$= IN(j,k) = AN(j,k) * FC * CS(j)$$

2. 총 아이템 수 k

= 게임 내 존재하는 아이템 k의 총 개수

$$= TIN(k) = \sum_{j=1}^4 IN(j,k)$$

3. 전체 아이템 수

= 게임 내 존재하는 모든 아이템의 총 개수

$$= AIN = \sum_{k=1}^{10} TIN(k)$$

4. 강화 수준별 아이템 분포비율 (n,k)

= 아이템 k중 강화 단계가 n인것의 비율

$$= RSPR(n,k)$$

5. 강화 수준별 아이템 개수 (n,k)

= 아이템 k중 강화 단계가 n인것의 개수

$$= RSIN(n,k) = TIN(k) * RSPR(n,k)$$

6. 강화 수준별 강화비용 (n,k)

= 아이템 k를 n단계에서 n+1단계로 강화시도할 때 소모되는 비용



$$= \text{RSRC}(n,k)$$

7. 강화 수준별 예상 강화 시도 횟수

= 아이템 k 를 n 단계에서 $n+1$ 단계로 강화 성공하기까지 평균적으로 시도하는 강화 횟수

$$= \text{RSEN}(n,k) = \frac{1}{\text{RSP}(n)}$$

8. 강화 회수 골드 (n,k)

= 모든 캐릭터가 아이템 k 전부를 n 단계에서 $n+1$ 단계로 강화성공하기까지 소모한 비용

$$= \text{RCG}(n,k)$$

9. 총 강화 회수 골드 k

= 모든 캐릭터가 아이템 k 를 강화하는데 소모한 총 비용

$$= \text{TRCG}(k) = \text{모든 } n \text{에 대하여 } \text{RCG}(n,k)$$

10. 전체 강화 회수 골드

= 모든 캐릭터가 모든 아이템을 강화하는데 소모한 총 비용

$$= \text{ARCG} = \text{모든 } k \text{에 대하여 } \text{TRCG}(k)$$

11. 일일 던전 플레이 횟수

= 하루동안 해당 캐릭터가 던전에 입장하는 횟수

$$= \text{DDPN} = 0 \sim 10$$

12. 일일 던전 플레이 횟수 분포 비율

= 전체 캐릭터 중 일일 던전 플레이 횟수가 $n(n=0\sim10)$ 인 것의 비율



$$= \text{DDPNP}(n)$$

13. 일일 던전 클리어 횟수

= 일일 던전 플레이 횟수가 n 인 모든 캐릭터가 하루동안 던전을 클리어하는 총 횟수

$$= \text{DDPCN}(n) = \text{FC} * \text{DDPNP}(n) * n$$

14. 일일 수리 비용

= 일일 던전 플레이 횟수가 n 인 모든 캐릭터가 하루에 내구도 수리에 사용하는 총 비용

$$= \text{DDFC}(n) = \text{DDPCN}(n) * \text{RS} * \text{MRP}$$

15. 총 일일 던전 클리어 횟수

= 하루동안 모든 캐릭터가 던전을 클리어하는 총 횟수

$$= \text{TDDPCN} = \sum_{n=0}^{10} \text{DDPCN}(n)$$

16. 총 일일 수리비용

= 하루동안 모든 캐릭터가 내구도 수리에 사용하는 총 비용

$$= \text{TDDFC} = \sum_{n=0}^{10} \text{DDFC}(n)$$

17. 아이템 거래량 k

= 해당일 하루에 실제로 거래된 아이템 k 의 개수

$$= \text{IQ}(k) = \text{IDAQ}(k) + 10 * \log_e \text{PP}(k)$$

18. 아이템 k 의 총 공급량

= 현재 시장 가격에서 아이템 k 의 공급량



$$= TS(k) + MDP(g,k) * MN * DDPCN(n) * 0.1$$

1) 신 직업에 대한 패치가 없는 평시 공급량 = $IDAQ(k) + 10 * \log_e PP(k)$

2) 신 직업 패치를 반영한 공급량 = $1.03 * (IDAQ(k) + 10 * \log_e PP(k))$

19. 신 직업 패치에 의한 수요량의 변화

$$= NJPDC$$

20. 아이템 지급 이벤트에 의한 수요량의 변화

$$= IGEDC$$

21. 아이템 k의 총 수요량

$$= \text{현재 시장 가격에서 아이템 k의 수요량}$$

$$= TD(k)$$

1) 신 직업 패치와 아이템 지급 이벤트가 없는 평시 수요량 = $IDAQ(k) - 10 * \log_e PP(k)$

2) 신 직업에 대한 패치는 존재하고, 아이템 지급 이벤트는 없을 때 수요량

$$= IDAQ(k) - 10 * \log_e PP(k) + NJPDC$$

3) 신 직업에 대한 패치는 없고, 아이템 지급 이벤트는 존재할 때 수요량

$$= IDAQ(k) - 10 * \log_e PP(k) + IGEDC$$

4) 신 직업에 대한 패치도 존재하고, 아이템 지급 이벤트도 존재할 때 수요량

$$= IDAQ(k) - 10 * \log_e PP(k) + NJPDC + IGEDC$$

22. 가격 1% 상승당 수요량 감소분 k



= 아이템 k의 가격이 1% 상승했을 때, 감소하는 수요량

$$= 1\%UDD(k) = -TD(k) * \frac{PED(k)}{100}$$

23. 가격 1% 상승당 공급량 증가분 k

= 아이템 k의 가격이 1% 상승했을 때, 증가하는 공급량

$$= 1\%USI(k) = TS(k) * \frac{PES(k)}{100}$$

24. 균형 시장 가격 k

= 수요-공급 법칙에 의해 결정된 아이템 k의 해당일 시장 가격

$$= BMP(k)$$

25. 균형 거래량 k

= 수요-공급 법칙에 의해 결정된 아이템 k의 해당일 시장 거래량

$$= BMQ(k)$$

26. 일일 아이템 거래액 k

= 해당일 하루동안 시장에서 거래된 아이템 k의 총 거래액

$$= DIES(k) = BMP(k) * BMQ(k)$$

27. 일일 총 아이템 거래액

= 해당일 하루동안 시장에서 거래된 모든 아이템의 총 거래액

$$= DTIES = \sum_{k=1}^{12} DIES(k)$$

28. 경매장 수수료 = 3%



$$= MC$$

29. 게임 내 발굴 골드

= 하루동안 모든 캐릭터가 새롭게 획득하는 골드의 총량

$$= IGAG = 0.7 * MDG(g) * MDGP(g) * MN * TDDPCN + (TDDPCN * CG)$$

30. 총 회수 골드

= 하루동안 모든 캐릭터가 게임 월드에서 사라지게 만드는 골드의 총량

$$= TCG = \frac{ARCG}{180} + TDDFC + MC * DTIES$$

31. 골드 수요량

= 모든 캐릭터들의 총 골드 수요량

$$= GDQ = DTIES$$

32. 골드 공급량

= 모든 캐릭터들의 총 골드 공급량

$$= GSQ = IGAG - TCG$$

33. 가격 1% 상승당 골드 수요량 변화분

= 골드 가격이 1% 상승했을 때, 변화하는 수요량

$$= - GDQ * \frac{GED}{100}$$

34. 가격 1% 상승당 골드 공급량 변화분

= 골드 가격이 1% 상승했을 때, 변화하는 공급량



$$= GSQ * \frac{GES}{100}$$

35. 균형 골드 가격

= 수요-공급 법칙에 의해 결정된 골드의 해당일 시장 가격

$$= BGP$$

36. 균형 골드 거래량

= 수요-공급 법칙에 의해 결정된 골드의 해당일 시장 거래량

$$= BGQ$$

37. 매출액

= 해당일 하루동안 해당 게임을 통해 회사가 올린 매출액

$$= DSA = NCP * BMQ(k=11) + RCP * BMQ(k=12)$$

Table 3-6. 관계식

※ 핵심 게임 경제 모델

골드시장

공급 = 기본 누적 골드 + 자체발굴골드
- 회수골드(총 수리 회수 골드 + 총 강화 회수골드 + 거래 수수료 회수골드)

수요 = $\sum P_k \times \text{아이템구매수요}$

아이템k의 구매시장

공급 = 자체item 발굴 + 외부유입

수요 = 아이템종류별 평균거래량
+ (증가요소+감소요소)

아이템 k의 수리

총 수리 회수골드
= K판 플레이 후 종료한 사람들의 총
플레이 판수 X 1 point 당 수리비용 X
한판당 내구도 소모Point

아이템 k의 강화

총 강화 회수골드
= 예상강화시도 횟수 X 단계별 강화
비용

Table 3-7. 게임 경제 모델 베이스



본 프로젝트의 게임경제 메커니즘이 목표로 산출하고자 하는 결과값인 KPI는 매출액과 골드가격이다. 그래서 이 두 가지 결과값에 맞춰서 게임 경제 모델을 만들었다. 게임 내 골드 공급(몬스터 사냥, 클리어 골드 등)과 수요(수리, 강화 등)에 해당하는 요소들을 구분한다. 그리고 골드 공급량과 수요량을 결정하기 위해 아이템의 공급량과 수요량에 의해 아이템 가격을 구한다. 즉, 구하고자 하는 값과 연관된 변수들을 점점 아래로 찾아가는 '하향식 분석'을 실시하였다.

① 골드가격

골드가격은 골드 공급량과 수요량에 의해서 결정된다. 골드 공급량은 게임 이용 자들에 의해 발굴되는 '자체발굴골드'에서 수리나 강화, 아이템 거래 수수료에 의해 회수되는 '회수골드'를 빼서 결정된다. 골드수요량은 개별 아이템 가격 \times 개별 아이템 균형거래량에 의해 결정된다. 아이템 수요량과 공급량은 기본거래량(장기적으로 수렴하는 고정적인 거래량)을 베이스로 하고 거기에 추가적으로 단기 이벤트나 업데이트에 의해 변하는 가변적인 거래량의 합으로 나타난다. 아이템 공급은 던전에서 드랍되는 일반 아이템과 게임사에 과금해서 구매할 수 있는 특수한 '과금 아이템'의 합으로 이루어진다. 아이템 수요는 기본거래량에 가격외적인 수요변화(인식 변화, 아이템 성능 변화 등)의 합으로 구성된다. 아이템 가격과 골드 가격은 수요와 공급의 가격탄력성에 의해서 '해 찾기'로 균형가격이 산출된다.

② 매출액

매출액은 과금아이템의 판매량에 의해서 결정된다. 즉, 과금 아이템의 균형거래량과 판매가격(현금)의 곱으로 나타난다. 과금 아이템의 수요량은 판매가격(현금)에 영향을 받으며, 아이템 자체는 게임 내에서 거래가 가능하다. 공급량은 게임 내 시장 가격(골드)에 변화한다. 매출액은 일 단위로 계산된다.

Ⅲ. 시뮬레이션 프로그램 매뉴얼

위 내용을 바탕으로 엑셀에 설계값과 관계식을 정리하였다. 그리고 설계값을 초기값과 변화값 둘로 구분하여 업데이트를 적용했을 때 결과값의 변화를 비교분석하기 편하게 따로 '결과요약'시트와 '그래프'시트를 구성했다. 두 시트에는 결과값을 간단하게 요약하였고, 게임 경제요소별 세부결과는 '강화', '수리', '아이템(수요)', '아이템(공급)', '아이템(가격)', '골드'시트에서 확인할 수 있다. 맨 처음 시작할 때 열리는 '파라미터'시트에서 설계값(파라미터)를 입력하고, 시뮬레이션 실행 버튼을 누르면 자동으로 초기값과 변화값을 계산하여 결과값을 출력하는 구조이다.



① 파라미터 시트

아이템 시장												
일 평균 거래량												
	검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
초기값	10000	8000	5000	3000	12000	11000	11500	10000	9000	8500	8700	9000
변화값	10000	8000	5000	3000	12000	11000	11500	10000	9000	8500	8700	9000
현재 시장가격												
	검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
초기값	300000	250000	200000	250000	50000	60000	80000	50000	35000	40000	100000	80000
변화값	300000	250000	200000	250000	50000	60000	80000	50000	35000	40000	100000	80000
수요의 가격탄력성												
	검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
초기값	4.5	2.5	2	0.4	1.4	1.7	1.3	1.2	1.8	2	1.5	2.1
변화값	4.5	2.5	2	0.4	1.4	1.7	1.3	1.2	1.8	2	1.5	2.1
공급의 가격탄력성												
	검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
초기값	1.6	1.3	0.5	0.3	1.2	0.7	0.8	0.9	1.2	1.3	4	4
변화값	1.6	1.3	0.5	0.3	1.2	0.7	0.8	0.9	1.2	1.3	4	4
평균 보유 개수												
초기값		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	
	A직업(검사)	2	0	0	0	2	3	1	2	1	2	
	B직업(궁수)	0	2	0	0	3	1	3	2	3	1	
	C직업(마법사)	0	0	2	0	2	3	2	1	1	2	
	D직업(창병)	0	0	0	2	2	3	2	2	3	1	
변화값		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	
	A직업(검사)	2	0	0	0	2	3	1	2	1	2	
	B직업(궁수)	0	2	0	0	3	1	3	2	3	1	
	C직업(마법사)	0	0	2	0	2	3	2	1	1	2	
	D직업(창병)	0	0	0	2	2	3	2	2	3	1	

파라미터 시트는 시뮬레이션이 실행되기 위한 설계값이 입력되는 시트이다. 기본적으로 초기값과 변화값 두 값을 입력가능한데, 시뮬레이션 결과는 초기값과 변화값의 차이를 Before / After로 비교하여 보여준다. 위 이미지는 파라미터 시트에서 아이템에 해당되는 설계값 입력 부분인데, 무기 4종류, 방어구 6부위, 악세사리 2종류라고 가정하였다. 단, 무기와 방어구는 모두 게임 내 드롭되는 재화인 반면 목걸이와 반지는 과금을 해서 구입해야 얻을 수 있는 과금 아이템으로 가정하였다.

‘일 평균 거래량’은 일정 기간 동안 아이템별 거래량을 평균 낸 값이다. 본 랩에서는 거래량에 대한 게임 데이터를 수집하기 힘드므로 임의의 값으로 입력했다.

‘현재 시장가격’은 아이템이 게임 안에서 어느 가격에 거래되고 있는지를 나타내는 설계값이다.

‘수요/공급의 가격탄력성’은 아이템의 수요량과 공급량이 가격에 얼마나 민감하게 반응하는지 나타내는 값이다.

‘평균 보유 개수’는 각 아이템을 게임이용자들이 몇 개나 가지고 있는지 나타내는 값이다.



캐릭터		
	변화값	초기값
총유저수	10000	10000
유저당 평균 보유 캐릭터수	5	5
총 캐릭터 수	50000	50000
직업분포율		
A	40%	40%
B	35%	35%
C	15%	15%
D	10%	10%

몬스터		
	변화값	초기값
몬스터 초기체력	10000	10000
몬스터 방어력	50%	50%
몬스터의 아이템 드랍확률	0.5%	0.5%
판당 출현 몬스터 수	5	5
몬스터의 골드 드랍량	1000	2000
몬스터의 골드드랍확률	40%	70%
클리어 보상 골드	5000	8000

사용방법
시뮬레이션 실행

기타 파라미터		
강화단계	강화비용	성공률
초기값		
0 > 1	10000	100%
1 > 2	30000	80%
2 > 3	50000	60%
3 > 4	70000	40%
4 > 5	100000	20%
변화값		
0 > 1	10000	100%
1 > 2	30000	80%
2 > 3	50000	60%
3 > 4	70000	40%
4 > 5	100000	20%
	변화값	초기값
1point당 수리비용	1000	1000
한판당 내구도 소모 point	5	5
골드수요의 가격탄력성	2.1	2.1
목걸이의 현금판매가격	₩6,000	₩6,000
반지의 현금판매가격	₩7,000	₩7,000
골드공급의 가격탄력성	0.4	0.4
현재 골드 가격(1000만 골드당)	₩10,000	₩10,000
하루 최대 이용횟수	10	10
경매장 수수료 비율	3%	3%
게임점유율	15%	15%

‘캐릭터’는 게임 이용자와 관련된 파라미터를 정리한 표이다. ‘총유저’, ‘유저당 평균 보유 캐릭터수’, ‘총 캐릭터 수’, ‘직업분포율’로 구성되어 있다. ‘직업분포율’은 현재 게임 내 직업이 4개 있다고 가정하고 게임 이용자들이 얼마나 그 직업을 플레이하고 있는지 나타낸다.

‘몬스터’는 몬스터에 대한 정보와 보상의 설계값인데, 게임 내 발굴되는 골드는 모두 여기서 생성된다.

‘기타 파라미터’는 강화, 수리, 골드의 탄력성, 현재 골드가격 등 게임 시스템에 관련된 파라미터를 나타낸다. 경매장 수수료 비율은 던전앤파이터 내 경매장이 시장 역할을 하는데, 여기서 거래할 때 판매가격의 일정부분을 수수료로 회수해가는 비율을 의미한다.

‘사용방법’ 버튼을 누르면 간단한 사용순서가 나오며, 원하는 업데이트로 값을 바꿨을 뒤 ‘시뮬레이션 실행’ 버튼을 누르면 자동으로 시뮬레이션이 실행된다.



② 강화 시트

아이템		전체 아이템 수									
캐릭터		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨
A직업(검사)	20000	40000	0	0	0	40000	60000	20000	40000	20000	40000
B직업(궁수)	17500	0	35000	0	0	52500	17500	52500	35000	52500	17500
C직업(마법사)	7500	0	0	15000	0	15000	22500	15000	7500	7500	15000
D직업(장병)	5000	0	0	0	10000	10000	15000	10000	10000	15000	5000
계		40000	35000	15000	10000	117500	115000	97500	92500	95000	77500
아이템		강화 수준별 분포비율									
강화수준		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨
0		1.46%	1.46%	1.46%	1.46%	1.46%	1.46%	1.46%	1.46%	1.46%	1.46%
1		8.31%	8.31%	8.31%	8.31%	8.31%	8.31%	8.31%	8.31%	8.31%	8.31%
2		35.56%	35.56%	35.56%	35.56%	35.56%	35.56%	35.56%	35.56%	35.56%	35.56%
3		33.66%	33.66%	33.66%	33.66%	33.66%	33.66%	33.66%	33.66%	33.66%	33.66%
4		15.66%	15.66%	15.66%	15.66%	15.66%	15.66%	15.66%	15.66%	15.66%	15.66%
5		5.34%	5.34%	5.34%	5.34%	5.34%	5.34%	5.34%	5.34%	5.34%	5.34%
누적 강화수준 분포		100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
아이템		강화 수준별 아이템 개수									
강화수준		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨
0		585	512	219	146	1717	1681	1425	1352	1389	1133
1		3325	2909	1247	831	9766	9558	8104	7688	7896	6442
2		14225	12447	5334	3556	41785	40896	34673	32895	33784	27560
3		13465	11782	5049	3366	39552	38711	32820	31137	31979	26088
4		6265	5482	2349	1566	18402	18011	15270	14487	14879	12138
5		2137	1870	801	534	6276	6143	5208	4941	5075	4140
아이템		강화 수준별 강화비용									
강화수준		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨
0 > 1		10000	10000	10000	10000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
1 > 2		30000	30000	30000	30000	15000	15000	15000	15000	15000	15000
2 > 3		50000	50000	50000	50000	25000	25000	25000	25000	25000	25000
3 > 4		70000	70000	70000	70000	35000	35000	35000	35000	35000	35000
4 > 5		100000	100000	100000	100000	50000	50000	50000	50000	50000	50000
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
아이템		강화 수준별 예상 강화 시도 횟수									
강화수준		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨
0 > 1		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
1 > 2		1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
2 > 3		1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
3 > 4		2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
4 > 5		5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
아이템		강화 수준별 강화 회수 골드									
강화수준		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨
0 > 1		394,153,333	344,884,167	147,807,500	98,538,333	578,912,708	566,595,417	480,374,375	455,739,792	468,057,083	381,836,042
1 > 2		1,353,400,000	1,184,225,000	507,525,000	338,350,000	1,987,806,250	1,945,512,500	1,649,456,250	1,564,868,750	1,607,162,500	1,311,106,250
2 > 3		1,822,166,667	1,594,395,833	683,312,500	455,541,667	2,676,307,292	2,619,364,583	2,220,765,625	2,106,880,208	2,163,822,917	1,765,223,958
3 > 4		1,470,233,333	1,286,454,167	551,337,500	367,558,333	2,159,405,208	2,113,460,417	1,791,846,875	1,699,957,292	1,745,902,083	1,424,288,542
4 > 5		1,068,333,333	934,791,667	400,825,000	267,083,333	1,569,114,583	1,535,729,167	1,302,031,250	1,235,260,417	1,268,645,833	1,034,947,917
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
계		6,108,286,667	5,344,750,833	2,290,607,500	1,527,071,667	8,971,546,042	8,780,662,083	7,444,474,375	7,062,706,458	7,253,590,417	5,917,402,708
총 강화 회수 골드											60,701,098,750

‘강화’ 시트에서는 강화 관련 관계식이 계산된 결과를 보여준다. 전체 아이템수를 구한 뒤, 강화 수준별로 아이템이 얼마나 존재하는지 분포비율을 계산한다. 그래서 강화 수준별 아이템 개수를 찾고 여기에 강화비용과 예상 강화 시도 횟수를 이용해서 강화 수준별 강화 회수골드를 산출한다.

‘강화 수준별 분포비율’을 구할 때는 (수준별 기본 분포비율 ± 몬스터 파라미터)로 계산한다. 몬스터 파라미터에는 몬스터 체력, 방어력 등이 포함된다. 몬스터의 스펙이 강할수록 그에 따라서 고수준 강화단계에 분포가 많이 되게 설계하였다.

분포비율의 합이 100%가 되게 하기 위해서 ‘해 찾기’를 사용했다. 그래서 분포비율의 합은 100%로 수렴된다.

‘강화 수준별 예상 강화 시도 횟수’는 강화확률에 의해서 결정되서 게임이용자들이 해당 강화수준에서 몇 번 시도할지 계산한 값이다.



③ 수리 시트

수리비용			
일일 던전 플레이 횟수	분포비율	일일 던전 클리어 횟수	일일 수리비용
0	2.3%	0	0
1	4.4%	2215	11,077,288
2	4.3%	4279	21,394,216
3	10.9%	16402	82,009,025
4	13.27%	26540	132,698,687
5	16.41%	41022	205,109,940
6	23.3%	69925	349,626,126
7	11.71%	40989	204,945,724
8	5.8%	23211	116,055,921
9	4.4%	19711	98,554,872
10	3.2%	16082	80,408,795
계	100%	260376	1,301,880,594

‘수리’ 시트에서는 게임 이용자들이 던전을 플레이함에 따라 발생하는 무기 및 방어구 수리비용을 계산하는 시트이다. 최대 게임 이용 횟수는 10회이기 때문에 게임 이용자들은 0~10회 사이에서 던전을 플레이한다. 여기에 게임 이용자들의 일일 던전 플레이 횟수가 몇 번인지 분포비율을 계산해서 일일 던전 클리어횟수를 산출한다.

‘일일 던전 플레이 횟수 분포비율’은 ‘강화 수준별 분포비율’과 메커니즘이 동일하다. 차이점은 변수가 몬스터 파라미터가 아니라 게임 점유율이다. 게임 점유율이 높을수록 던전 플레이 횟수가 많도록 조정하였다.

분포비율과 던전 플레이 횟수로 ‘일일 던전 클리어 횟수’가 계산되어서 일일 수리비용을 계산 할 수 있다. ‘일일 던전 클리어 횟수’는 추후 아이템 공급의 설계값으로 쓰인다.



④ 아이템(공급) 시트

아이템	가격에 의한 기본거래량											
	검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
평균 거래량	10126	8124	5122	3124	12108	11110	11613	10108	9105	8606	8815	9113
아이템	신규 직업 업데이트 가중치(+ 요인)											
	검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
비율	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
아이템	신규 직업 업데이트 후 변화량											
	검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
양	303.783	243.729	153.662	93.7288	363.246	333.301	348.387	303.246	273.139	258.179	264.454	273.387
아이템	아이템 k의 총 공급량											
	검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
양	11080	9018	5926	3868	13122	12094	12612	11062	10028	9515	9079	9386

‘아이템(공급)’시트는 아이템 별 공급량을 결정하는 시트이다. 아이템의 공급량과 수요량은 기본적으로 아이템 파라미터의 ‘평균 거래량’을 기본 베이스로, 거기에 신규 직업 업데이트 나 기타 이벤트를 통해 가감된다. 즉, 고정적인 값과 가변적인 값의 합으로 나타나는데 고정적인 값이 전체에서 차지하는 비율이 많다.

‘가격에 의한 기본거래량’은 ‘평균 거래량’과 ‘아이템의 현재가격’에 따라 결정된다. 공급의 경우 ‘아이템의 현재가격’이 높을수록 기본거래량이 많게 설정했다.

‘신규 직업 업데이트 가중치’는 가변값을 입력하기 위해 만든 값으로, 공급은 (-) 요인은 없고 (+)요인만 존재하기 때문에 (+)요인만 입력했다.

‘신규 직업 업데이트 후 변화량’은 신규 직업이 업데이트 되고 나서 각종 이벤트로 공급되는 아이템으로 인한 변화량을 나타낸다.

‘아이템k의 총 공급량’은 위 공급량을 모두 합한 것으로, 추후 아이템 균형가격과 균형거래량을 산출할 때 사용된다.



⑤ 아이템(수요) 시트

아이템		가격에 의한 기본 거래량											
캐릭터		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
A직업(검사)		6912	788	488	288	4757	4356	4555	3957	3558	3358	3434	3555
B직업(궁수)		987	5513	488	288	4162	3811	3985	3462	3113	2938	3005	3110
C직업(마법사)		987	788	3415	288	1784	1633	1708	1484	1334	1259	1288	1333
D직업(창병)		987	788	488	2013	1189	1089	1139	989	890	839	858	889
계		9874	7876	4878	2876	11892	10890	11387	9892	8895	8394	8585	8887
아이템		신규직업 업데이트 가중치(+ 요인)											
캐릭터		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
A직업(검사)		1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
B직업(궁수)		0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
C직업(마법사)		0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
D직업(창병)		0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
아이템		신규직업 업데이트 후 변화량											
캐릭터		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
A직업(검사)		138	0	0	0	95	87	91	79	71	67	69	71
B직업(궁수)		0	55	0	0	42	38	40	35	31	29	30	31
C직업(마법사)		0	0	34	0	18	16	17	15	13	13	13	13
D직업(창병)		0	0	0	101	59	54	57	49	44	42	43	44
계		138	55	34	101	214	196	205	178	160	151	155	160
아이템		아이템 지급 이벤트 가중치(- 요인)											
캐릭터		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
A직업(검사)		-1	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
B직업(궁수)		0	-1	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
C직업(마법사)		0	0	-1	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
D직업(창병)		0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
아이템		아이템 지급 이벤트 후 변화량											
캐릭터		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
A직업(검사)		-69	0	0	0	-48	-44	-46	-40	-36	-34	-34	-36
B직업(궁수)		0	-28	0	0	-21	-19	-20	-17	-16	-15	-15	-16
C직업(마법사)		0	0	-10	0	-5	-5	-5	-4	-4	-4	-4	-4
D직업(창병)		0	0	0	-2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
계		-69	-28	-10	-2	-75	-69	-72	-62	-56	-53	-54	-56
아이템		아이템 k의 총 수요량											
양		검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
수요량		9943	7903	4901	2974	12030	11017	11520	10007	8999	8492	8685	8991

‘아이템(수요)’시트는 아이템별 수요량을 결정하는 시트이다. 모든 메커니즘이 ‘아이템(공급)’시트와 동일한데, 유일한 차이점은 수요량에는 (-)요인이 존재하며, 직업별로 가중치가 다르다는 점이다. 왜냐하면 직업 밸런스패치, 아이템 성능의 변화에 따라 수요량은 감소할 수 있으며, 직업별로 아이템을 수요하는 비율이 차이가 나기 때문이다. 그래서 아이템k의 총 수요량은 (+)요인과 (-) 모두 포함되서 결정된다.



⑥ 아이템(가격) 시트

아이템 변화량		가격 1% 상승당 수요량 감소분											
		검	칼	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
수요량 감소분		-447.44	-197.58	-98.02	-11.90	-168.42	-187.29	-149.76	-120.08	-161.98	-169.84	-130.28	-188.81
아이템 변화량		가격 1% 상승당 공급량 증가분											
		검	칼	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
공급량 증가분		177.28	117.23	29.63	11.60	157.46	84.66	100.90	99.56	120.34	123.70	363.16	375.44
아이템 가격		균형 거래량 산출(전)											
		검	칼	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
총 수요량		9943	7903	4901	2974	12030	11017	11520	10007	8999	8492	8685	8991
총 공급량		11080	9018	5926	3868	13122	12094	12612	11062	10028	9515	9079	9386

아이템 가격		균형 거래량 산출(후)											
		검	칼	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
가격 X% 상승 시 수요량		10926	8728	5840	3432	12613	11911	12271	10632	9662	9160	8730	9071
가격 X% 상승 시 공급량		10926	8728	5840	3432	12613	11911	12271	10632	9662	9160	8730	9071
수요량과 공급량의 차이		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
가격 상승률(수요)		-2.20	-4.17	-9.58	-38.51	-3.46	-4.77	-5.02	-5.21	-4.09	-3.94	-0.34	-0.42
가격 상승률(공급)		-0.87	-2.48	-2.90	-37.56	-3.23	-2.16	-3.38	-4.32	-3.04	-2.87	-0.96	-0.84
계		-3%	-7%	-12%	-76%	-7%	-7%	-8%	-10%	-7%	-7%	-1%	-1%
아이템 가격		균형 시장 가격											
		검	칼	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
균형 시장 가격		290800	233374	175044	59817	46653	55840	73285	45238	32503	37279	98694	78990
균형 거래량		10926	8728	5840	3432	12613	11911	12271	10632	9662	9160	8730	9071
아이템별 거래액		3,177,203,962	2,036,805,156	1,022,290,071	205,296,944	588,417,640	665,126,884	899,282,747	480,984,542	314,045,527	341,493,546	861,590,448	716,500,829

‘아이템(가격)’시트는 아이템별 공급량과 수요량을 이용해서 균형가격과 균형 거래량을 산출하는 시트이다. 파라미터 시트에 있는 탄력성 개념과 해찾기를 이용해서 수요량과 공급량이 만나는 점을 구한다. 그리고 그에 따른 가격 변화량을 구해서 현재 시장 가격에 반영시킨다.

여기서 도출되는 아이템별 거래액은 경매장 수수료 회수 골드를 결정하고, 골드에 대한 수요를 나타낸다.

특히, 목걸이와 반지(과금 아이템)의 균형거래량은 매출액을 결정하는 요소인데, 공급량이 아닌 균형거래량을 매출액으로 쓰는 이유는 게임 경매장 안에 거래가 되지 않으면 청약철회로 환불될 수도 있기 때문이다.



⑦ 골드 시트

균형 골드가격 산출(전)	
게임 내 발굴 골드	3,358,851,931
총 회수 골드	1,978,380,069
골드 수요량	11,309,038,294
골드 공급량	3,380,471,863
가격 1% 상승시 수요량 변화분	-237,489,804
가격 1% 상승시 공급량 변화분	13,521,887
균형 골드가격 산출(후)	
가격 X% 상승 시 수요량	1,695,797,765
가격 X% 상승시 공급량	3,396,033,547
수요량과 공급량의 차이	-1,700,235,782
가격 상승률(수요)	40.47853996
가격 상승률(공급)	1.150851466
계	42%
균형 골드가격	
균형 골드가격(1000만 골드당)	₩14,163
균형 골드거래량	3,396,033,547
매출액(일)	
₩115,874,672	

‘골드’ 시트는 골드의 공급량과 수요량에 의해 균형 골드가격과 균형 골드거래량, 매출액을 결정하는 시트이다. 균형점은 아이템시트와 동일한 방식으로 산출되는 것이 특징이다.

골드 공급량은 발굴 골드와 회수 골드의 차로 이루어지며, 골드 수요량은 경매장 내 거래액으로 이루어진다.



⑧ 결과요약 시트

결과 요약

공급량

	검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
Before	11080	9018	5926	3868	13122	12094	12612	11062	10028	9515	9079	9386
After	11080	11078	5928	4898	14152	12094	12612	9723	10337	11070	9389	9489
변화율	0%	23%	0%	27%	8%	0%	0%	-12%	3%	16%	3%	1%
변화량	0	2060	2	1030	1030	0	0	-1339	309	1555	310	103

수요량

	검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
Before	9943	7903	4901	2974	12030	11017	11520	10007	8999	8492	8685	8991
After	9943	9910	4900	4008	13042	11017	11520	8692	9303	10019	6043	6053
변화율	0%	25%	0%	35%	8%	0%	0%	-13%	3%	18%	-30%	-33%
변화량	0	2007	-1	1034	1012	0	0	-1315	304	1527	-2642	-2938

균형 아이템 시장 가격

	검	활	지팡이	창	모자	벨트	상의	하의	신발	어깨	목걸이	반지
Before	290800	236702	175038	104796	46905	55840	73285	44542	32583	37685	98769	79001
After	290800	236070	201210	105446	46854	55840	73285	44666	31640	37622	98503	69524
변화율	0%	0%	15%	1%	0%	0%	0%	0%	-3%	0%	0%	-12%
변화량	0	-632	26172	650	-51	0	0	124	-942	-63	-267	-9477

골드 시장

	Before	After	변화율	변화량
총 강화 회수 골드	60,701,098,750	60,701,098,750	0%	0
총 수리 회수 골드	1,249,924,685	1,301,880,594	4%	51959008
골드 공급량	3,298,381,528	1,688,027,091	-49%	-1610354437
골드 수요량	11,309,038,295	11,309,038,294	0%	-1
골드 가격(1000만 골드당)	₩13,549	₩14,163	5%	613
골드 거래량	₩3,323,028,391	₩1,695,797,765	-49%	-1627230626
매출액(일)	₩115,874,672	₩115,874,672	0%	0

핵심 지표 요약

이 업데이트로 인해서
골드 가격(1000만 골드당)은

매출액(일)은

변화량	변화율
613	5%

만큼 증가했으며,

0	0%
---	----

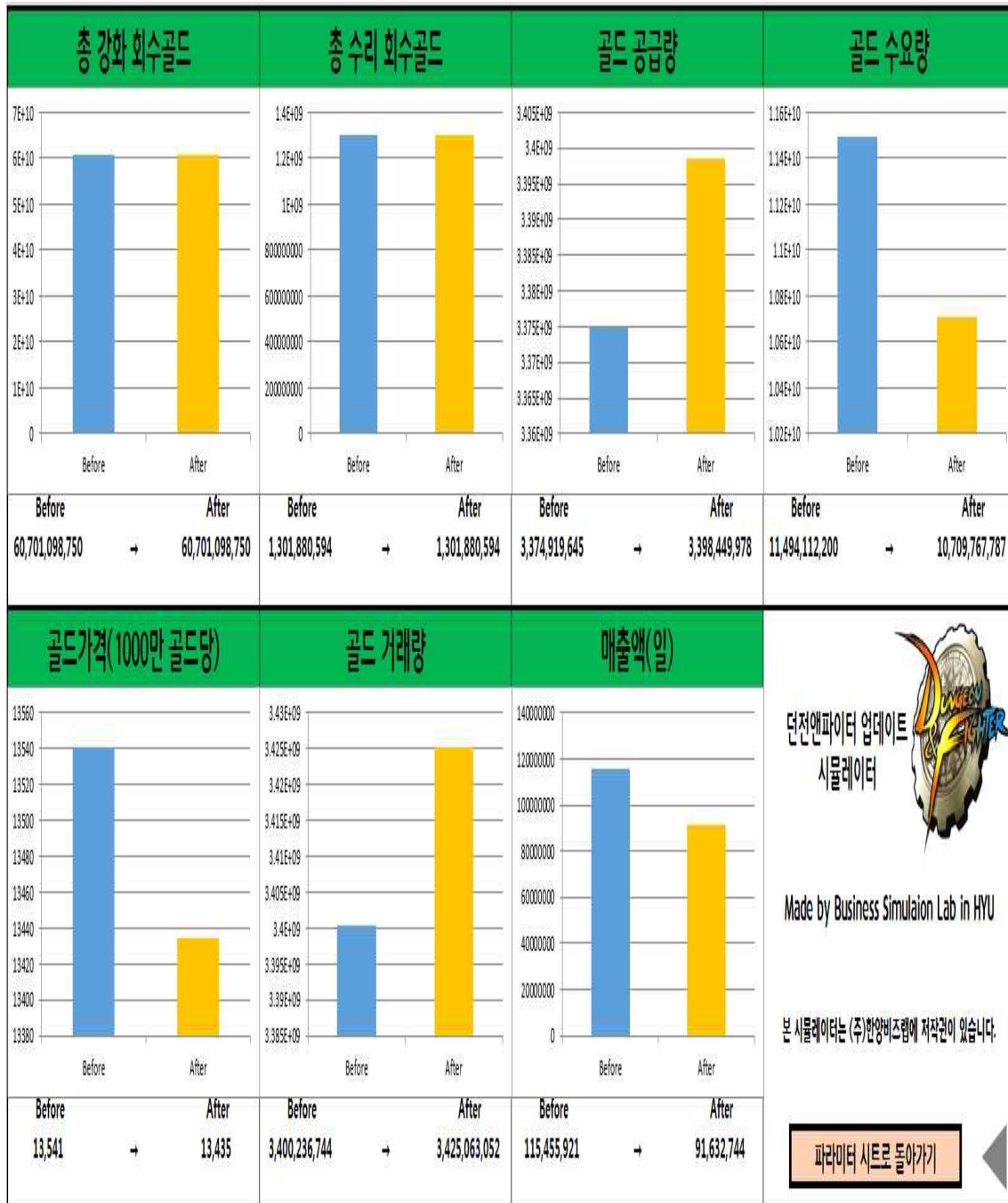
만큼 감소했습니다.

‘결과요약’ 시트는 앞에 계산된 결과를 한 페이지로 요약해서 보여주는 시트이다. 공급량, 수요량, 균형가격, 골드시표로 나눠서 보여준다. 변화율과 변화량으로 보여 줄 때 증가하면 붉은색, 감소하면 파란색으로 셀이 변하여 시각적으로 보여준다.

‘핵심지표 요약’은 KPI인 골드가격과 매출액을 보여주며, 간단하게 요약해서 한눈에 알기 쉽게 표현해준다. 오른쪽 하단의 버튼을 누르면 ‘그래프’시트로 이동할 수 있다.



⑨ 그래프 시트



'그래프'시트는 결과요약에 있는 결과값을 막대 그래프로 표현하여 좀 더 알기 쉽게 나타낸 시트이다. Before, After 두 가지로 나눠서 그래프를 나타낸다. 화살표 버튼을 눌러서 뒤로 돌아갈 수도 있고, 파라미터 시트로도 돌아가서 다시 파라미터를 바꿔서 시뮬레이션을 다시 실행할 수 있다.



< 참고자료 >

Visual Basic 코딩 일부분

```
SolverOk SetCell:="A43", MaxMinVal:=3, ValueOf:=1, ByChange:="A32:A42", _  
Engine:=1, EngineDesc:="GRG Nonlinear"  
SolverOptions Assumetononneg:=False  
SolverSolve UserFinish:=True  
  
For i = 32 To 42  
Cells(i, 2).Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=" & (i - 32) & " * RC[-1]*파라미터!R8C18*파라미터!R19C22*파라미터!R20C22"  
  
Cells(i, 4).Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=" & (i - 32) & " * RC[-3]*파라미터!R8C18"  
Selection.NumberFormatLocal = "0"  
  
Next  
  
Cells(43, 2).Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "= sum(R32C2:R42C2)"  
  
Cells(43, 4).Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "= sum(R32C4:R42C4)"  
Selection.NumberFormatLocal = "0"  
  
ActiveWindow.Zoom = 130  
ActiveWindow.ScrollColumn = 1  
ActiveWindow.ScrollRow = 1  
  
Sheets("결과요약").Select  
Cells(24, 4).Value = Sheets("수리").Cells(43, 2).Value  
Cells(24, 5).Value = Sheets("수리").Cells(16, 5).Value  
  
'골드 관련 지표를 구합니다'  
Sheets("골드").Select  
Cells(33, 4).Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=0.7 * 파라미터!R21C18 * 파라미터!R22C18 * " + _  
" 파라미터!R23C18 * 수리!R43C4 + " + _  
" 수리!R43C4 * 파라미터!R24C18 "  
  
Cells(34, 4).Select  
ActiveCell.FormulaR1C1 = "=결과요약!R23C4/180 + 결과요약!R24C4 + " + _  
" 파라미터!R27C22 * '아이템(가격)!'R44C3 "
```



마) 시뮬레이션 실행 및 결과 도출 단계

(1) 시나리오 1 – 골드 긴축

I. 현재 상황

최근 추석, 할로윈, 크리스마스 기념 이벤트를 많이 진행해서 게임 서버 내에 골드가 많이 공급된 상황이다. 그래서 골드의 가치가 많이 하락했는데, 게임 개발자는 현재 골드를 회수하여 게임 경제 내 인플레이션을 줄여서 경제를 안정화시켜야겠다고 판단했다.

II. 목표

현재 목표는 게임 내 물량이 많이 풀린 골드를 회수하여 **골드가치를 높이는 것**이다. 그래서 게임 내 채굴골드를 감소시키면서 회수골드를 늘리는 방법을 고안했다.

① 채굴골드 감소

파라미터 \ 전후	Before(초기값)	After(변화값)
몬스터의 골드 드랍량	2000	1000
몬스터의 골드 드랍확률	70%	40%
클리어 보상 골드	8000	5000

Table 3-8. 시나리오1 – 채굴골드 감소

② 회수골드 증가

파라미터 \ 전후	Before(초기값)	After(변화값)
경매장 수수료 비율	3%	5%
한판당 내구도 소모 point	5	8
1point당 수리비용	1000	1400

Table 3-9. 시나리오1 – 회수골드 증가



Ⅲ. 결과분석

각각의 변화가 어떤 결과를 가져오는지 관찰하기 위해서 ① 채굴골드 감소, ② 회수골드 증가, 둘 다 적용 했을 때의 결과를 각각 분석하였다.

시나리오 결과값	채굴골드 감소		회수골드 증가		채굴골드 감소 & 회수골드 증가	
	Before	After	Before	After	Before	After
총 수리 회수 골드	1,249,924,685	1,301,880,594	1,249,924,685	2,916,212,529	1,249,924,685	2,916,212,529
골드 공급량	6,298,381,528	4,688,027,091	6,298,381,528	4,539,959,161	6,298,381,528	2,847,514,389
골드가격 (1000만골드)	₩12,308	₩12,989	₩12,308	₩13,050	₩12,308	₩13,725
골드 거래량	6,354,141,504	4,729,050,837	6,354,141,504	4,579,307,968	6,354,141,504	2,866,932,755

Result 3-4. 시나리오1 결과표

① 채굴골드 감소의 결과값은 채굴되는 골드를 줄여서 골드 공급량과 골드 거래량을 줄이고, 골드가격이 ₩12,308에서 ₩12,989로 약 6% 상승했다. ② 회수골드 증가는 회수되는 골드를 늘려서 총 수리 회수 골드를 늘리고, 골드가격이 ₩12,308에서 ₩13,050으로 약 6% 올랐으며, 골드 거래량을 줄였다. 동시에 적용할 경우 골드가격이 지나치게 상승했고, 골드 거래량이 55% 가량 하락했다.

세 가지 결과값 모두 목표대로 골드를 많이 회수해서 골드가격을 올리는 데 도움이 됐지만, 채굴골드 감소 & 회수골드 증가를 동시에 적용한 경우 골드가격이 무려 12% 가량 증가하고 골드 거래량이 55% 감소하는 디플레이션을 보여줬다. 그래서 이 경우, ① 채굴골드 감소 또는 ② 회수골드 증가 두 가지 업데이트 중에 하나를 선택해야 한다. 게임 개발사는 ② 회수골드 증가를 채택하였다.

(1) 시나리오 2 – 골드 완화

I. 현재 상황

② 회수골드 증가를 통해서 골드 건축 정책이 업데이트 되었다. 그래서 골드가격을 높이는데 성공했다. 그러나 게임 이용자들은 이전보다 골드 획득량보다 소모량이 많아져서 골드를 벌기 힘들어지고, 경매장에 아이템을 팔아도 골드를 덜 얻게 되자 박탈감을 느꼈다.



II. 목표

새로운 목표는 경직된 게임 경제를 완화시키고 게임 내 골드거래량을 늘리는 것이다. 이에 따라 게임 디렉터는 다음과 같은 업데이트 안을 제안했다.

① 강화비용 감소

<div> <div>전후</div> <div>파라미터</div> </div>	Before(초기값)	After(변화값)
0 > 1 강화비용	10000	2000
1 > 2 강화비용	30000	10000
2 > 3 강화비용	50000	20000
3 > 4 강화비용	70000	30000
4 > 5 강화비용	100000	40000

Table 3-10. 시나리오2 - 강화비용 감소

② 강화확률 증가

<div> <div>전후</div> <div>파라미터</div> </div>	Before(초기값)	After(변화값)
0 > 1 강화비용	100%	100%
1 > 2 강화비용	80%	90%
2 > 3 강화비용	60%	80%
3 > 4 강화비용	40%	60%
4 > 5 강화비용	20%	50%

Table 3-11. 시나리오2 - 강화확률 증가



Ⅲ. 결과분석

각각의 변화가 어떤 결과를 가져오는지 관찰하기 위해서 시나리오1과 마찬가지로 ① 강화비용 감소, ② 강화확률 증가, 둘 다 적용 했을 때의 결과를 각각 분석하였다.

※ 시나리오1의 ② 회수골드 증가 파라미터를 초기값과 변화값에 넣어서 ② 회수골드 증가 시나리오에서 어떻게 변화하는 지 보았다.

시나리오 결과값	강화비용 감소		강화확률 증가		강화비용 & 강화확률 증가	
	Before	After	Before	After	Before	After
총 강화 회수 골드	60,701,098,750	23,017,873,500	60,701,098,750	43,439,688,854	60,701,098,750	16,073,787,736
총 수리 회수 골드	2,916,212,529	2,916,212,529	2,916,212,529	2,916,212,529	2,916,212,529	2,916,212,529
골드 공급량	4,539,959,161	4,749,310,412	4,539,959,161	4,635,855,882	4,539,959,161	4,787,888,666
골드가격 (1000만골드)	₩13,050	₩12,964	₩13,050	₩13,011	₩13,050	₩12,948
골드 거래량	₩4,579,307,968	₩4,791,017,217	₩4,579,307,968	₩4,676,293,280	₩4,579,307,968	₩4,830,022,135

Result 3-4. 시나리오2 결과표

① 강화비용 감소는 총 강화 회수 골드를 62% 감소시켰고, 골드 공급량을 5% 증가시켜서 골드가격은 86원 감소했으며, 골드 거래량은 5% 증가했다. ② 강화확률 증가는 총 강화 회수 골드를 28% 감소시켜서 골드 공급량을 2% 늘리고, 골드가격을 39원 감소시켰다. 골드 거래량은 2%증가 했다. 둘 다 적용할 경우, 총 강화 회수는 74% 감소해서 골드 공급량과 거래량이 5% 증가했고, 골드가격이 102원 떨어졌다.

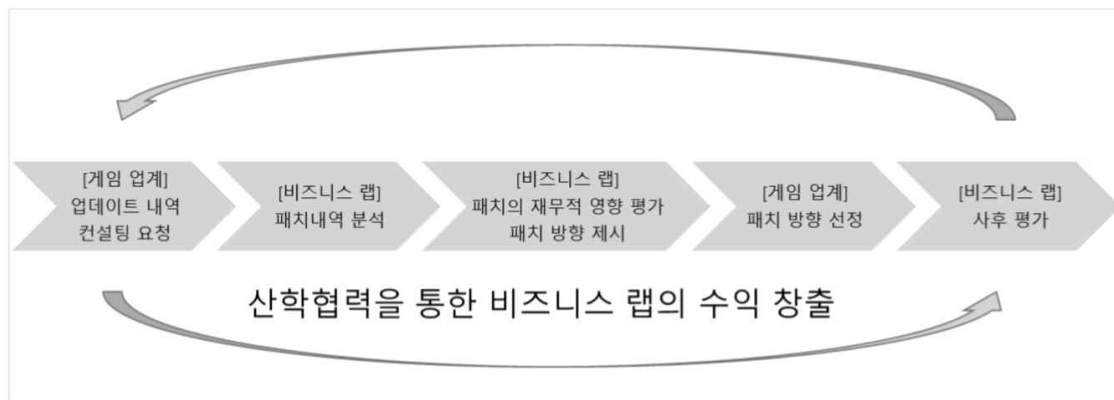
둘 다 적용시키는 업데이트는 총 강화 회수 골드를 지나치게 감소시켜서 부적절하다. 그러면 ① 강화비용 감소와 ② 강화확률 증가 중 하나를 고르는 건데, 강화확률을 증가시키는 업데이트는 캐릭터 파워 인플레이션을 초래할 수 있고, 게임 이용자들이 상대적 박탈감을 느끼게 할 수 있으므로 지양해야 한다. 따라서 강화비용을 할인해주는 ① 강화비용 감소가 골드 완화 정책에 적절하다고 볼 수 있다.



바) 향후 계획

(1) 게임 개발사와 산학협력

시뮬레이션의 타당성을 높이기 위해서 양질의 데이터를 구해서 시뮬레이션 실행을 해야 한다. 그러나 게임 개발 관계자가 아니고서는 구할 수 있는 데이터는 한계가 있다. 따라서 게임 개발사와 산학협력 방식으로 협업하여 시뮬레이션의 신뢰도를 높이는 작업이 필요하다. 시뮬레이션 타당성 검증 작업이 끝나면 시뮬레이션 프로그램을 가지고 게임 개발사와 같이 실제 업데이트 내역을 컨설팅하고 분석한다. 업데이트가 가져올 재무적 성과를 예측하고, 시뮬레이션 결과를 통해 예측이 맞았는지 확인한다. 결과분석 후 피드백을 통해 개선점을 보완해나간다.



다시 말해서, 본 프로젝트의 핵심 내용은 게임 업데이트 내역이 설계값을 바꾸면서 결과값을 도출하는데, 그 결과값이 과연 게임 개발사의 재무적 성과에 어떤 영향을 주는지 시뮬레이션을 통해 분석하자는 것이다. 그에 대한 방법론으로 구조방정식 모델링과 Visual Basic을 연구하였으나, Visual Basic이 더 적절하다고 판단해서 Visual Basic을 이용해서 시뮬레이션 프로그램을 개발했다. 시뮬레이션이 의도한 대로 잘 실행되는지 실험하기 위해서 2 가지 시나리오를 설정하여 실제로 실행시켜서 결과를 분석해봤다. 분석 결과, 의도한 방향으로 결과가 나왔으며, 더욱 신뢰를 높이기 위해서는 게임 개발사와 산학협력이 필요하다.



4. 결론

가) 결론 및 제언

본 프로젝트는 게임 내 경제 메커니즘을 설명하고, 어떤 업데이트를 적용해야 게임 경제에 긍정적인 영향을 주는지에 대한 연구다. 연구 결과, 게임 경제의 흥망을 나타내는 지표로서 크게 2가지(매출액, 게임화폐 가치)를 KPI로 선정하였다. 게임 내 모든 설계값들은 KPI를 도출하기 위한 변수들이다. 설계값들이 게임 경제 메커니즘 안에서 유기적으로 연결되어 KPI에 직간접적으로 영향을 끼친다.

게임 개발사 입장에서 KPI는 매우 중요하다. 게임화폐 가치가 높을수록 게임 사용자들은 아이템 거래 중개 사이트를 이용하기 보다, 게임 개발사에 직접 과금하여 게임화폐를 취득하는 경향이 강해지기 때문이다. 즉, 게임화폐 가치는 거시경제에서 '환율'과 같은 역할을 한다. 게임화폐 가치가 높아지면 게임 사용자들이 과금을 많이 하게 되고, 과금 결제는 곧 게임 개발사의 수익으로 직결된다. 결국 본 시뮬레이션 프로그램을 통해 선택 가능한 시나리오(게임 업데이트 예정안)중에 게임화폐 가치를 극대화 할 수 있는 시나리오를 우선순위로 채택해야 한다.

물론 한계점도 명확하다. 시뮬레이션 프로그램이 게임 내 모든 경제요소를 다 포함하지 못했으며, 시뮬레이션처럼 실제 게임 이용자가 참여하는 것이 아닌, 미리 가정한 일관된 게임 이용자가 참여하기 때문에 방정식에 가깝다. 시뮬레이션 내 알고리즘도 아직 완벽한 것은 아니다.

그러나 본 프로젝트는 단기간이 아닌, 장기적으로 접근해야 하는 장기 프로젝트이다. 지금 당장은 가시적인 성과가 없지만 게임이 4차 산업 혁명 시대에서 차지하는 위상을 고려할 때 연구할 가치는 충분하다.

인간은 예전부터 놀이와 문화를 즐겼다. 놀이 및 문화는 간단한 낙서로부터 시작했다. 그리고 시, 노래가사로 진화했고, 소설로 발전했다. 여기서 더 발전해서 영화로 거듭났으며, 현재는 게임으로 진화했다. 점점 고차원적으로 진화하면서 인간은 놀이 안에 직접 참여 할 수 있게 됐다. 따라서 게임은 인간이 만들어낸 상상력과 창의력의 최종 진화물이다. 인간은 게임 안에 들어가서 색다른 경험, 재미, 흥미를 느낄 수 있다. 게임을 구성하기 위해서는 다음과 같은 다양한 학문의 융합이 필요하다.



< 게임 제작에 필요한 학문 >

□ 인문

- 문예창작(게임 스토리)
- 철학 & 심리학(보상체계, 게임 운영)
- 사학(게임 스토리에 대한 소재)

□ 사회

- 경제학(게임화폐, 아이템의 공급과 수요, 현금 결제)
- 법학(게임 이용 약관)
- 정치학(게임 승리를 위한 전략)
- 통계학(게임 데이터 분석)
- 경영학(마케팅 & 홍보)

□ 과학

- 수학, 논리학(문제 해결 방식)
- 물리학(게임 물리 엔진 제작)
- 컴퓨터공학(보안, 프로그래밍 언어, 운영체제, 컴퓨터 그래픽스, 모션캡처)

□ 예술

- 음악(게임 OST 제작, 녹음, 작곡 등)
- 실용음악(게임 테마곡 공연 및 녹음)
- 건축(게임 내 구조물 디자인)
- 애니메이션(게임 삽화 및 애니메이션)

+ 창의력과 상상력

이외에도 수많은 학문들이 게임을 만드는 데 사용된다. 4차 산업 혁명은 기술혁신, 빅데이터, AI가 대두된다. 하지만 그에 못지않게 중요한건 학문의 융합이다. 4차 산업혁명은 여러 학문의 시너지로 이루어지기 때문이다. 바로 게임이 모든 학문의 정수이자 인간의 창의력과 상상력의 최종 결과물이다. 게임이야말로 4차 산업 혁명의 핵심 열쇠이다. 그러므로 본 프로젝트는 장기적으로 볼 때 잠재가능성이 무궁무진하다.



2010년대 후반에 접어들면서부터 온라인 RPG게임 시장은 전체적인 게임시장의 추세에 따라가기 힘들어졌다. 게임 사용자들은 좀 더 빠르고, 좀 더 손쉽게 즐길 수 있는 '스낵 게임'을 선호하고 있다. 시간을 많이 투자해야 하고, 천천히 캐릭터를 육성해나가는 RPG게임은 주류에서 밀려났다. 그러나, RPG게임의 게임 사용자는 충성도가 높고 과금 성향이 강하다는 특징을 가지고 있다. 따라서 게임 업데이트 시물레이션 모델을 통해 게임 사용자들과 소통해가며 지속가능한 발전을 추구해나간다면, 게임 개발사의 훌륭한 Cash cow의 역할을 충분히 해내면서 게임에 대한 인식을 바꾸고, 하나의 독자적인 문화로 자리매김할 수 있을 것이다.



5. 참고문헌

임하나, (2010). MMORPG 개발자 경제행위 연구: Real Money Trade를 중심으로.

신범수, (2008). MMORPG의 거시경제모델 연구.

유병준 & 도현명. (2009). 가상경제 유형론-온라인 게임을 중심으로. 한국게임학회 논문지 제9권 제3호

류성일, (2007). 시스템 다이내믹스를 이용한 온라인 게임의 동태적 경제 모형.

전태훈, (2007). 온라인게임 내 경제가 게임의 성공과 실패에 미치는 영향분석.

신정엽, (2013). 온라인게임의 게임통화 관리모델 연구. Journal of Korea Game Society 2013 Oct; 13(5): 5-18

멀티클릭, <http://www.multiclick.co.kr>

게임트릭스, <http://www.gametrics.com>

던전앤파이터 공식 홈페이지, <http://df.nexon.com>