봉수 실증 검증 · 생성형 AI 투자전략 검증 ①

국내주식·미국주식·국내 ETF·가상자산

상관관계에 따른 투자전략 실증분석

생성형 AI(Gemini)가 제시한 상관계수와 '동적 운용 모델'을 2014~2026 년 실제 시세 622 주로 검증하다



핵심 주제

상관관계 · 52 주 이동상관 · 원화 환산 · 밴드 리밸런싱 · ATR 손절 · RSI 적립식 · 백테스트 · AI 검증

저자: 조봉수

봉수 SSGlobal(주) 대표이사 · 필명 · 투자 권유 아님

ΦΡΥΚΤΩΡΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

정식본 v1.1 · 2026 년 10 월

목차

연구 개요 2
1. 서론 3
1.1 문제 제기 3
1.2 연구 질문 3
1.3 이 논문의 원칙 3
2. 자료와 방법 3
2.1 자료 3
2.2 기준통화 4
2.3 Gemini 규칙의 그대로 옮기기 4
2.4 비교한 전략 5
3. 상관관계 분석 5
3.1 Gemini 상관계수 범위의 검증 5
3.2 이동 상관: 관계는 고정되어 있지 않다 6
3.3 한국 투자자에게 중요한 발견: 달러 7
4. 전략 백테스트 8
4.1 Gemini 검증 구간(2020~2024) 8
4.2 Gemini 주장과의 대조 9
4.3 2022 년 하락장 10
4.4 규칙별 효과 분해 11
4.5 실제 KODEX 200 으로 다시 본 2023 년 12 월~2026 년 10 월 (개정 v1.1) 12
5. 투자전략 시사점 13
6. 한계 14
7. 결론 14
참고문헌 15
부록 A. Gemini 대화에서 검증한 주장 목록 15
부록 B. 재현 방법 15
인공지능 이용 고지 16

연구 개요

생성형 인공지능에게 투자전략을 물으면 그럴듯한 숫자가 돌아온다. 상관계수 범위, 추천 비중, 수학 공식, 그리고 "샘플 백테스트 결과"까지 나온다. 이 논문은 구글 Gemini 가 내놓은 그런 답변 하나를 받아, 그 숫자들이 **실제 시세로 다시 계산해도 나오는지** 검증한다.[1]

검증 대상은 네 가지다.

1. 국내주식·미국주식·가상자산 사이의 상관계수 범위
2. 5 자산 포트폴리오(미국주식 40%, 국내주식 20%, 안정자산 25%, 가상자산 10%, 현금 5%)
3. 운용 규칙 세 가지: 허용오차 밴드 리밸런싱, ATR 트레일링 손절, RSI 가중 적립식 매수
4. Gemini 가 제시한 2020~2024 년 성과: 연평균수익률 13.8%, 최대낙폭 −11.2%, 샤프지수 1.28

자료는 2014 년 11 월부터 2026 년 10 월까지 622 주의 실제 주간 시세다. 결론은 다음과 같다.

- **상관계수는 절반만 맞았다.** 국내-미국 주식(원화 기준 0.575)은 Gemini 가 말한 범위(0.5~0.7) 안에 있었다. 그러나 미국주식-비트코인은 평균 0.281 로, Gemini 가 말한 0.4~0.6 보다 낮았다. 0.6 은 2022 년 10 월 한 시점의 정점(0.625)에 가까운 값이다.
- **Gemini 의 성과 숫자는 재현되지 않았다.** 같은 규칙을 실제 시세에 적용한 결과는 다음과 같다.
  - 연평균수익률: 원화 기준 20.4%, 달러 기준 16.2%. Gemini 가 말한 13.8%보다 높았다.
  - 최대낙폭: 원화 −17.7%, 달러 −25.0%. Gemini 가 말한 −11.2%보다 훨씬 깊었다.
  - 2022 년 하락장 손실: −14.9%. Gemini 는 −8.5%로 방어했다고 했다.
- **규칙별로 효과가 달랐다.**
  - 손절 규칙만 최대낙폭을 3~5%p 줄였다.
  - 허용오차 밴드는 효과가 거의 없었다.
  - RSI 가중 적립식은 정액 적립보다 나은 점이 없었다.
- **달러의 완충 효과는 대용 자산 때문에 부풀려졌을 수 있다.** 대용 자산(EWY)으로는 2020~2024 년 국내주식과 달러의 상관계수가 −0.54 로 나왔다. 그러나 대표가 제공한 실제 KODEX 200 시세로 2023 년 12 월~2026 년 10 월을 다시 계산하자, 같은 구간에서 EWY 는 −0.27, KODEX 200 은 −0.08 이었다(개정 v1.1, 4.5 절).
- **실제 KODEX 200 으로 다시 돌려도 Gemini 검증의 결론은 그대로였다.** 다만 이 구간에서는 손절 규칙도 수익률과 최대낙폭을 오히려 나쁘게 만들었다. 규칙의 효과는 시기에 따라 달라진다.

[1] Gemini 대화 원문은 부록 A 와 패키지의 `01_로우데이터/_원천` 폴더에 보관했다. 대화 날짜는 원문 파일의 수정일 기준 2026 년 9 월이다.

1. 서론

1.1 문제 제기

많은 개인 투자자가 이제 투자전략을 생성형 AI 에게 묻는다. AI 의 답은 수식과 표, 백테스트 결과까지 갖춰 전문가 보고서처럼 보인다. 하지만 AI 는 대화 중에 실제 시세를 내려받아 계산하지 않는 경우가 많다. 그럴 때 나온 "샘플 테스트 결과"는 계산의 결과가 아니라 그럴듯하게 만든 문장일 수 있다.

이 논문의 출발점은 저자가 Gemini 와 나눈 대화 기록이다(부록 A). 그 대화에서 Gemini 는 상관계수 표, 추천 포트폴리오, 운용 규칙의 수학적 정의, 성과 비교표를 차례로 제시했다. 이 논문은 그 내용을 **하나도 고치지 않고 그대로 규칙으로 옮겨**, 실제 시세 위에서 다시 돌렸다.

1.2 연구 질문

1. 국내주식·미국주식·가상자산·안정자산 사이의 실제 상관관계는 어떠하며, Gemini 가 제시한 범위와 일치하는가.
2. Gemini 가 제시한 5 자산 포트폴리오와 세 가지 운용 규칙은 실제로 수익률과 위험을 개선하는가. 개선한다면 어느 규칙이 효과가 있는가.
3. Gemini 가 제시한 "샘플 백테스트" 성과는 실제 시세로 재현되는가.

1.3 이 논문의 원칙

봉수는 실제 자료가 아닌 것은 쓰지 않는다. 이 논문의 모든 숫자는 공개한 원자료와 파이썬 코드로 누구나 다시 계산할 수 있다. Gemini 의 답변을 깎아내리려는 것이 아니다. 같은 기준으로 인공지능 Claude 가 함께 작성한 이 논문도 검증받아야 한다. 그래서 코드와 자료를 함께 공개한다.

2. 자료와 방법

2.1 자료

자산군	이 논문의 대용 자산	Gemini 가 예로 든 상품
국내주식	iShares MSCI Korea(EWY), 원화 환산	KOSPI, KODEX 200
미국주식	SPDR S&P500(SPY), Invesco QQQ(나스닥 100)	S&P500·나스닥 100 ETF
안정자산(채권)	iShares 미국채 7-10 년(IEF), 원화 환산	KODEX 국채 10 년, 미국달러 ETF
금	SPDR Gold(GLD)	금·원자재 ETF
가상자산	비트코인(BTC/USD)	비트코인

자산군	이 논문의 대용 자산	Gemini 가 예로 든 상품
현금	미국 1-3 개월 국채(BIL) 수익률	CD 금리·KOFR ETF
환율	USD/KRW	—

모든 시세는 Alpha Vantage 에서 2026 년 10 월 16 일에 받은 주간 자료다. 배당을 반영한 수정주가를 썼다.[2] 비트코인 주봉은 일요일에 끝나므로 같은 주 금요일 칸에 맞췄다.[3] 공통 구간은 2014 년 11 월 14 일부터 2026 년 10 월 16 일까지 622 주다.

한계를 먼저 밝힌다. 이 작업 환경에서는 한국거래소 상장 ETF(KODEX 200, 국채 10 년, CD 금리 ETF)의 시세를 받을 수 없었다. 그래서 미국 상장 대용 자산을 원화로 환산해 썼다. 이 대용 자산의 특성은 다음과 같다.

- **EWY 의 원화 환산 수익률**은 MSCI Korea 지수의 원화 수익률에 가깝다. 운용보수만큼 차이가 난다.
- **안정자산을 IEF 로 대신한 것**은 '미국 국채 + 달러'를 함께 보유하는 셈이다. 한국 국채 ETF 와는 성격이 다르다.
- **현금 수익률은 미국 단기국채 금리**로 대신했다. 원화 CD 금리는 이보다 낮거나 높을 수 있다.

2.2 기준통화

Gemini 는 어느 통화 기준인지 밝히지 않았다. 그래서 두 기준을 모두 계산했다.

- **원화 기준(주 분석)**: 한국 투자자가 실제로 겪는 수익률이다. 미국 자산 가격에 환율을 곱했다.
- **달러 기준(보조)**: 환율 효과를 뺀 수익률이다.

2.3 Gemini 규칙의 그대로 옮기기

규칙	Gemini 원문 정의	이 논문의 구현
목표 비중	미국 40 · 국내 20 · 안정 25 · 가상 10 · 현금 5	그대로
정기 리밸런싱	분기 말 목표 비중 복귀	3·6·9·12 월 마지막 주
허용오차 밴드	상대오차 주식·채권 ±20%, 가상자산 ±30%	매주 금요일 점검, 벗어난 자산만 목표로 복귀(현금으로 정산)
ATR 손절	최고가 − 2.5 × ATR(14), 종가가 밑돌면 50~100% 현금 전환	국내주식·비트코인에 적용, 주간 ATR, 기본 100% 청산(50%는 민감도)
손절 후 재진입	(Gemini 정의 없음)	다음 분기 말 리밸런싱 때 목표 비중으

[2] 고가·저가도 수정주가 비율로 함께 조정했다. 그래야 ATR 계산이 배당락에 흔들리지 않는다.

[3] 처음 계산에서는 비트코인 주봉(일요일 마감)이 다음 주 주식 주봉과 짝지어지는 정렬 오류가 있었다. 바로잡자 미국주식-비트코인 상관이 0.14 에서 0.28 로 올랐다. 이 오류는 공개 전에 고쳤다. 고친 내용은 코드 주석에도 남겼다.

규칙	Gemini 원문 정의	이 논문의 구현
		로 복귀
RSI 가중 적립	RSI ≤30: 1.5 배, ≤45: 1.2 배, <60: 1.0 배, <70: 0.7 배, ≥70: 0.5 배. 남은 돈은 현금에 두었다 1.2 배 이상 신호 때 투입	그대로(주간 RSI(14))
거래비용	언급만 함	주식·채권 0.10%, 가상자산 0.25%

재진입 규칙은 Gemini 가 정하지 않아 연구자가 정했다.[4] 세금은 반영하지 않았다.

2.4 비교한 전략

1. ① **60/40 단순보유**: 미국주식 60%, 미국채 40%. Gemini 가 비교 기준으로 쓴 전략이다.
2. ② **5 자산 고정비중**: 분기마다 리밸런싱한다.
3. ③ ② **+ 허용오차 밴드**
4. ④ ③ **+ ATR 손절**
5. ⑤ ④ **+ RSI 가중 적립식**: Gemini 가 말한 '동적 운용 모델' 전체다.

거치식(처음에 1 억 원을 넣고 그대로 운용)에서는 적립 규칙이 작동하지 않는다. 그래서 ⑤는 ④와 같은 값이 나온다. 적립 규칙은 따로 적립식 시나리오(4.4 절)에서 검증했다. 이 시나리오는 처음에 100 만 원을 넣고 매월 100 만 원씩 추가한다.

성과 지표는 연평균수익률(CAGR, 시간가중), 최대낙폭(MDD), 연간 변동성, 샤프지수(현금 수익률 초과분 기준)다.

3. 상관관계 분석

3.1 Gemini 상관계수 범위의 검증

자산 짝	Gemini 제시	2015~2019	2020~2024	전체	판정 (2020~2024, 원화)
국내주식-미국주식(원화)	0.5~0.7	0.355	0.575	0.423	범위 안
국내주식-미국주식(달러)	0.5~0.7	0.625	0.742	0.629	범위보다 높음

[4] 손절한 자산을 바로 다시 사면 손절의 의미가 없다. 반대로 너무 늦게 사면 반등을 놓친다. 분기 말 재진입은 Gemini 의 '분기 정기 점검' 규칙과 맞춘 선택이다.

자산 짝	Gemini 제시	2015~2019	2020~2024	전체	판정 (2020~2024, 원화)
미국주식-비트코인(원화)	0.4~0.6	0.065	0.281	0.181	범위보다 낮음
미국주식-비트코인(달러)	0.4~0.6	0.078	0.285	0.193	범위보다 낮음
국내주식-비트코인(원화)	0.2~0.3	0.010	0.152	0.067	범위보다 낮음
국내주식-비트코인(달러)	0.2~0.3	0.073	0.203	0.124	범위 안

Gemini 의 큰 방향은 맞았다. **2020 년 이후 비트코인과 주식의 상관관계가 높아졌다**는 설명이다. 미국주식-비트코인 상관은 2015~2019 년 0.07 에서 2020~2024 년 0.28 로 네 배가 되었다. 그러나 수준은 과장되었다. 0.4~0.6 은 평균이 아니다. 52 주 이동 상관이 2022 년 10 월에 찍은 **정점 0.625** 에 가까운 값이다(그림 1).[5]

3.2 이동 상관: 관계는 고정되어 있지 않다

그림 1. 52주 이동 상관계수(원화 기준 주간수익률)

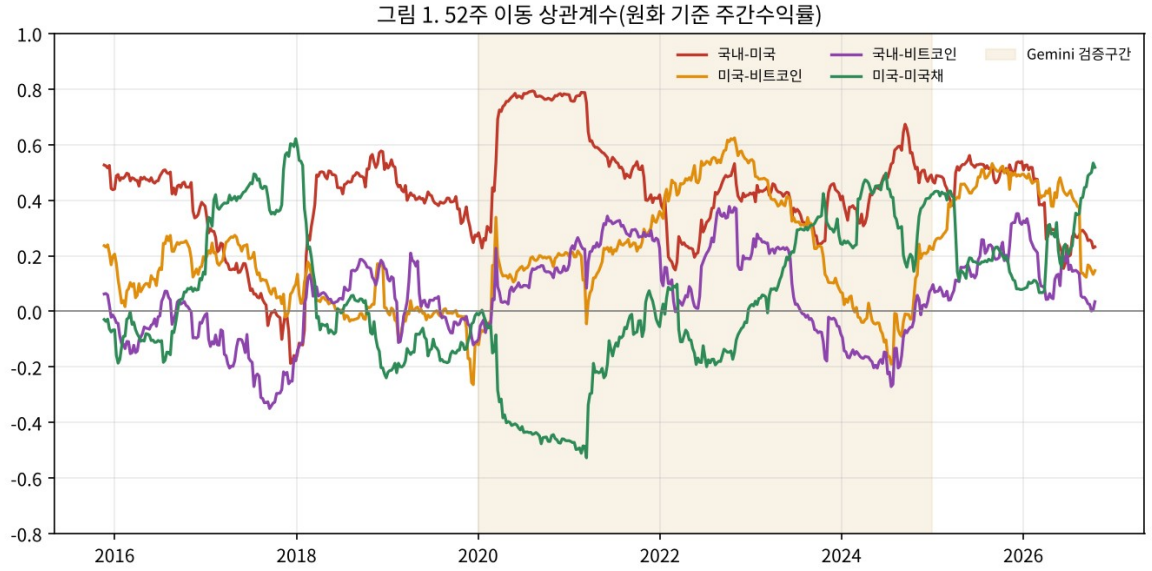


그림 1. 52 주 이동 상관계수(원화 기준 주간수익률)

52 주 이동 상관으로 보면, 자산 사이의 관계는 시기에 따라 크게 움직였다.

- **국내-미국 주식**: 0.79(2020 년 8 월)까지 올랐다가 −0.19 까지 떨어진 적이 있다.

[5] 주간 수익률 상관은 일간 수익률 상관과 다를 수 있다. Gemini 가 일간 자료나 특정 짧은 기간을 근거로 했을 가능성은 배제할 수 없다.

- **미국주식-비트코인**: −0.26 에서 0.63 사이를 오갔다.
- **미국주식-미국채(원화)**: 2020~2021 년에는 평균 −0.29 였고 한때 −0.5 밑으로 내려갔다. 2025 년 이후에는 0.07~0.53 으로 올라 지금은 +0.5 안팎이다.

“상관계수 0.5~0.7” 같은 하나의 범위로 포트폴리오를 설계하면, 관계가 바뀌는 순간 분산 효과가 사라질 수 있다.

3.3 한국 투자자에게 중요한 발견: 달러

그림 2. 상관계수 행렬 (2020~2024, 원화 기준 주간)

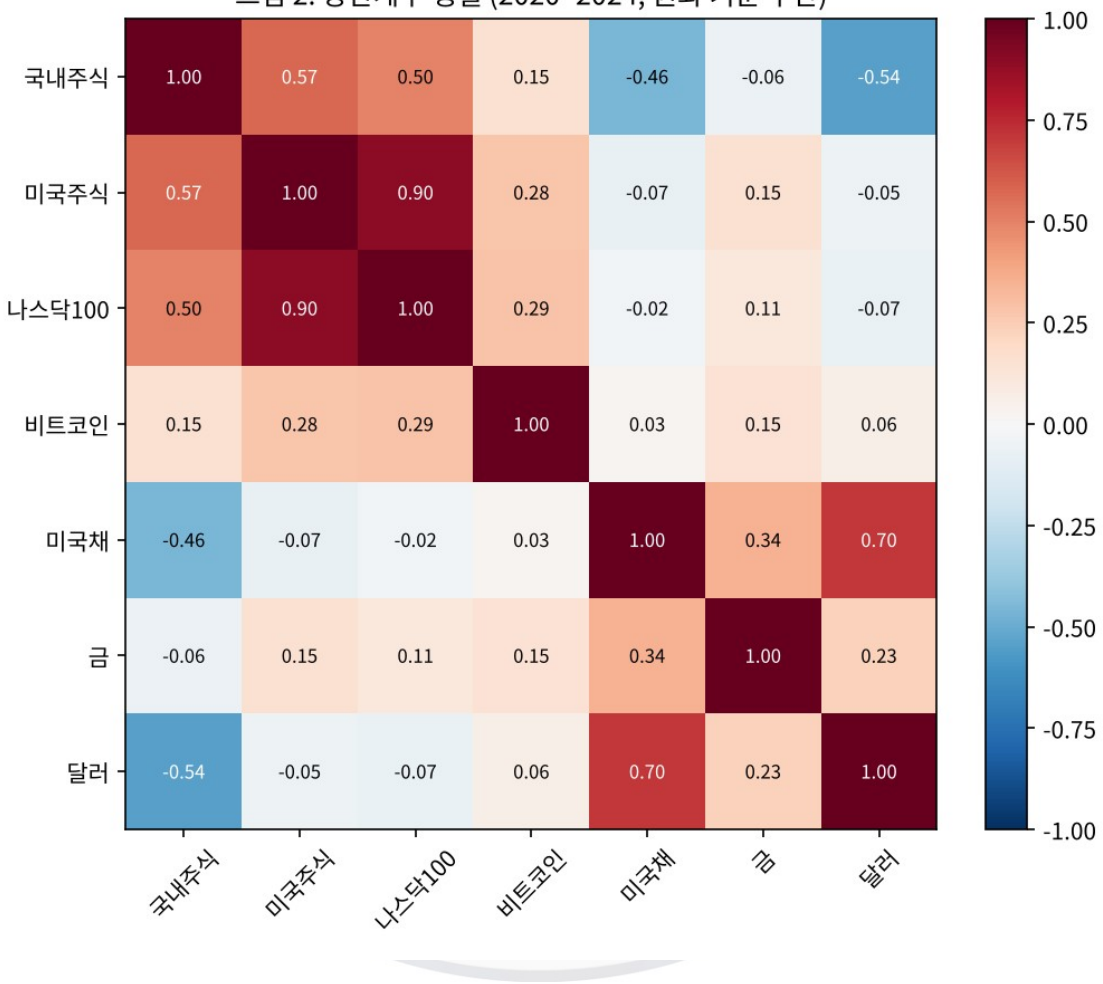


그림 2. 상관계수 행렬 (2020~2024, 원화 기준 주간)

원화 기준으로 보면 국내주식과 달러(USD/KRW)의 상관계수는 **−0.54** 다(2020~2024). 2015~2019 년에도 −0.51 이었다. 국내주식과 원화로 환산한 미국채의 상관도 −0.46 이다. 국내 증시가 흔들릴 때는 대개 원화가 약해진다. 그래서 달러로 된 자산은 원화로 환산한 값이 오르면서 손실을 메워 준다.

단, 이 숫자는 대용 자산으로 계산한 것이다(개정 v1.1 에서 추가). EWY 의 원화 환산 가격은 미국 장 마감 가격에 환율을 곱한 값이다. 그래서 환율 움직임이 가격에 함께 섞여 들어간다. 실제 KODEX 200 시세로 2023 년 12 월~2026 년 10 월을 계산하면, 국내주식-달러 상관은 −0.08 에 그쳤다. 같은 구간 EWY 로는 −0.27 이

었다(4.5 절). 2020~2024 년의 −0.54 도 실제 한국 상장 ETF 로 다시 확인하기 전까지는 '대용 자산 기준값'으로 읽어야 한다.

Gemini 는 안정자산으로 '채권형 ETF, 달러 ETF'를 함께 권했다. 이 자료로 보면, 한국 투자자에게 그 완충 효과의 상당 부분은 **채권 자체보다 달러에서 나온다**. 다만 2025~2026 년에는 국내주식-달러 상관이 −0.26 으로 약해졌다. 이 관계도 영원하지 않다.[6]

4. 전략 백테스트

4.1 Gemini 검증 구간(2020~2024)

전략	연평균수익률	최대낙폭	변동성	샤프	손절	밴드 발동
① 60/40 단순 보유	14.62%	−13.61%	11.37%	1.05	—	—
② 5 자산 고정 비중	19.70%	−20.41%	13.40%	1.24	—	—
③ ② + 밴드	18.97%	−20.34%	12.74%	1.24	—	16
④ ③ + ATR 손절	20.35%	−17.66%	12.09%	1.40	10	13
⑤ 동적 모델 전체	20.35%	−17.66%	12.09%	1.40	10	13

원화 기준, 처음 1 억 원 거치. ⑤ 의 적립 규칙 효과는 4.4 절에서 따로 본다.

[6] 2025~2026 년(10 월까지)은 94 주로, 다른 구간보다 표본이 짧다. 국내주식-달러 상관이 −0.26 으로 약해진 것이 일시적인지는 더 지켜봐야 한다.

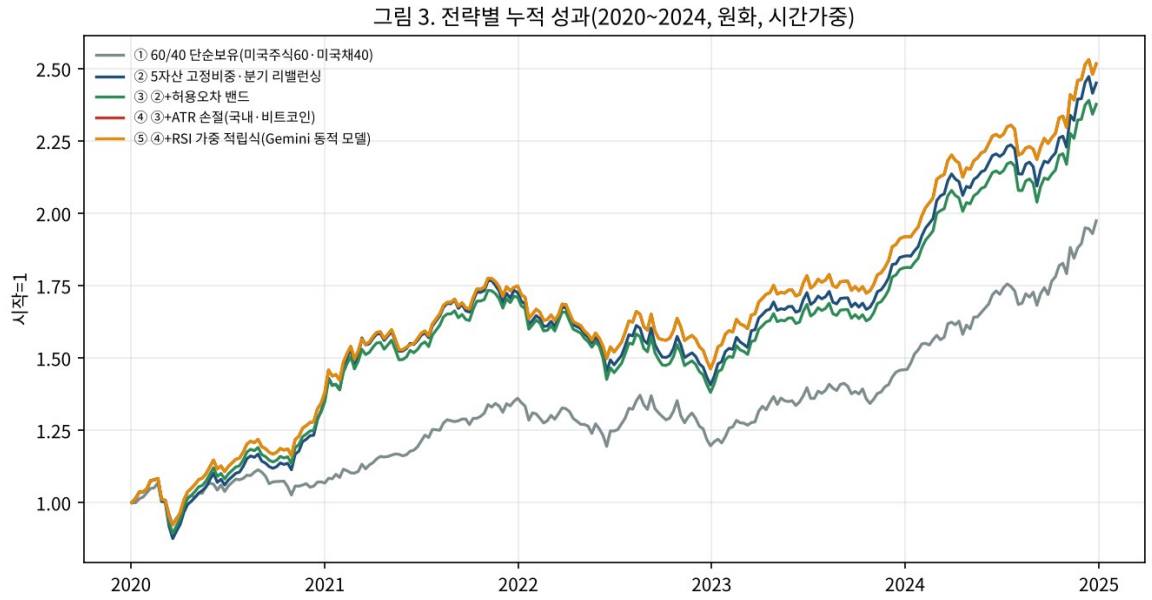


그림 3. 전략별 누적 성과(2020~2024, 원화, 시간가중)

달러 기준에서는 다음과 같다.

전략	연평균수익률	최대낙폭	샤프
① 60/40	9.35%	−21.67%	0.58
② 5 자산 고정비중	14.49%	−29.60%	0.78
④·⑤ 동적 모델	16.16%	−24.95%	0.98

4.2 Gemini 주장과의 대조

지표	Gemini 60/40	실제(원화)	실제(달러)	Gemini 동적 모델	실제(원화)	실제(달러)
연평균수익률	8.4%	14.62%	9.35%	13.8%	20.35%	16.16%
최대낙폭	−24.5%	−13.61%	−21.67%	−11.2%	−17.66%	−24.95%
변동성	14.2%	11.37%	12.91%	9.8%	12.09%	13.90%
샤프지수	0.65	1.05	0.58	1.28	1.40	0.98

그림 4. Gemini '동적 모델' 주장 대 실제 검증 (2020~2024)

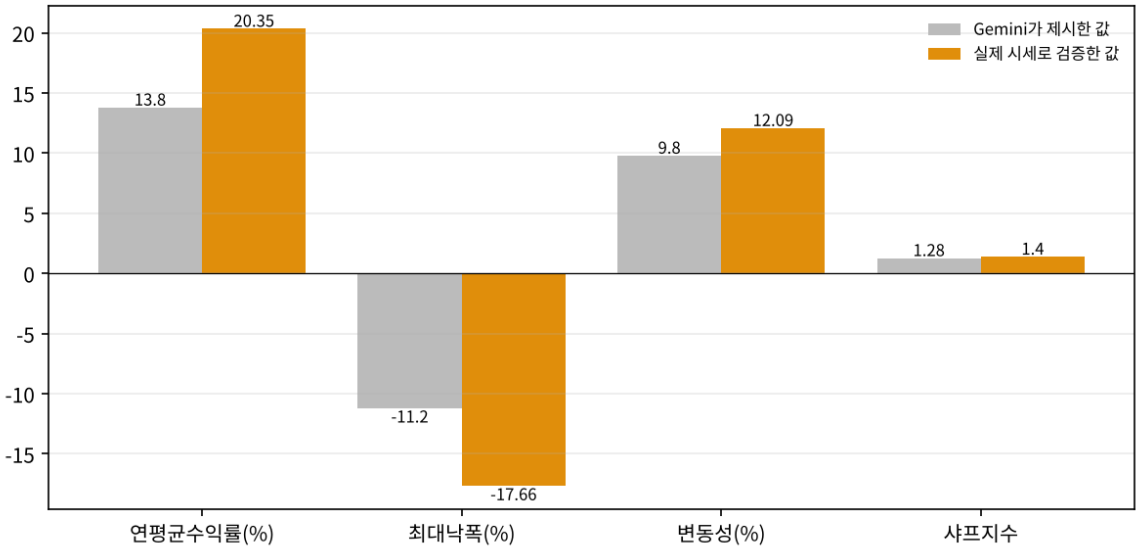


그림 4. Gemini '동적 모델' 주장 대 실제 검증 (2020~2024)

Gemini 의 60/40 숫자(8.4%, −24.5%)는 **달러 기준 실제값**(9.35%, −21.67%)과 비슷하다. 반면 동적 모델 숫자는 **어느 기준으로도 재현되지 않았다.**

- **최대낙폭**: Gemini 는 −11.2%라고 했다. 실제로는 원화 기준 −17.7%, 달러 기준 −25.0%였다. Gemini 가 내세운 "MDD 50% 이상 방어"는 성립하지 않는다.
  - 원화 기준으로 동적 모델의 낙폭이 오히려 60/40 보다 깊었다(−17.7% 대 −13.6%).
  - 달러 기준으로도 동적 모델이 더 깊었다(−25.0% 대 −21.7%).
- **변동성과 수익률**: Gemini 는 동적 모델이 변동성 9.8%로 60/40 보다 낮다고 했다. 실제로는 원화 기준에서 동적 모델의 변동성(12.1%)이 60/40(11.4%)보다 높았다. 수익률은 Gemini 주장보다 오히려 높게 나왔다. 이 기간 비트코인과 미국 기술주가 크게 오른 덕이다. 위험을 낮추고 수익을 높였다는 설명과는 방향이 다르다.

4.3 2022 년 하락장

전략	2022 년 수익률	2022 년 안 최대낙폭
① 60/40	−11.09%	−12.76%
② 5 자산 고정비중	−17.06%	−17.06%
③ ② + 밴드	−17.80%	−17.80%
④·⑤ 동적 모델	−14.92%	−14.92%

원화 기준이다. 같은 해 비트코인은 원화로 −62.7%, 나스닥 100 은 −28.4% 움직였다. Gemini 는 "포트폴리오 낙폭은 −8.5% 선에서 방어"했다고 했다. 실제 동적 모델의 2022 년 손실은 −14.9%였다. 손절 규칙 덕분에 고정비중보다 2.1%p 덜 잃었지만, 비트코인이 없는 60/40 보다는 더 잃었다.

4.4 규칙별 효과 분해

① **허용오차 밴드**: 고정비중(②)에 밴드를 더하자(③) 2020~2024 년 수익률은 0.7%p 낮아졌다. 최대낙폭은 거의 같았다. 2015~2026 년 확장구간에서도 수익률이 1.3%p 낮아졌다. 대신 변동성은 1.2%p 줄었다. 밴드는 거래를 늘리지만 성과를 뚜렷하게 개선하지 못했다.

② **ATR 손절**: 2020~2024 년에는 세 규칙 가운데 유일하게 위험을 줄였다(2023.12~2026.10 실제 KODEX 200 구간에서는 반대였다, 4.5 절). 최대낙폭이 2.7%p(원화), 4.6%p(달러) 얕아졌고 샤프지수가 올랐다. 다만 확장구간 원화 기준 수익률은 고정비중(19.96%)보다 낮았다(18.60%). 손절 배수와 청산 비율을 바꿔도 결론은 같았다.

ATR 배수	청산 비율	연평균수익률	최대낙폭	샤프
2.0	50%	20.20%	−17.72%	1.39
2.0	100%	21.27%	−15.78%	1.52
2.5	50%	19.73%	−18.64%	1.33
2.5	100%	20.35%	−17.66%	1.40
3.0	50%	19.30%	−18.88%	1.28
3.0	100%	19.50%	−18.13%	1.31

③ **RSI 가중 적립식**(처음 100 만 원 + 매월 100 만 원):

구간	방식	납입원금	최종평가액	금액가중 연수익률
2020~2024	정액 적립	6,000 만 원	9,625 만 원	19.03%
2020~2024	RSI 가중 적립만	6,000 만 원	9,597 만 원	18.91%
2020~2024	동적 모델 전체	6,000 만 원	9,627 만 원	19.04%
2015~2026.10	정액 적립	1 억 4,200 만 원	5 억 120 만 원	19.88%
2015~2026.10	RSI 가중 적립만	1 억 4,200 만 원	4 억 9,942 만 원	19.83%
2015~2026.10	동적 모델 전체	1 억 4,200 만 원	4 억 6,656 만 원	18.80%

RSI 로 매수 금액을 조절해도 정액 적립보다 나은 점이 없었다. 12 년 확장구간에서는 동적 모델 전체가 정액 적립보다 3,464 만 원 적게 남겼다. 상승장이 길수록 “과열이니 덜 사라”는 규칙이 오히려 기회를 놓치게 만들었다.

4.5 실제 KODEX 200 으로 다시 본 2023 년 12 월~2026 년 10 월 (개정 v1.1)

대표가 삼성자산운용 KODEX 200(069500)의 일별 시세 700 거래일(2023-11-28~2026-10-16)을 제공했다. 이 자료로 국내주식 대용 자산을 검증하고, 겹치는 구간을 다시 계산했다.[7]

① 대용 자산 검증

항목	KODEX 200(실제)	EWY 원화 환산(대용)
주간수익률 상관	0.829	—
누적 배수(2023.12 = 1)	2.84	2.75
연 변동성	31.0%	32.4%
연 추적오차	18.5%	—

두 자산은 큰 흐름에서 같이 움직였다. 하지만 주간 단위로는 차이가 컸다(추적오차 연 18.5%). 미국 장 마감과 한국 장 마감의 시차, 그리고 환율 환산 때문이다.

그림 5. 국내주식 대용 자산 검증 (2023-12 ~ 2026-10, 151주)

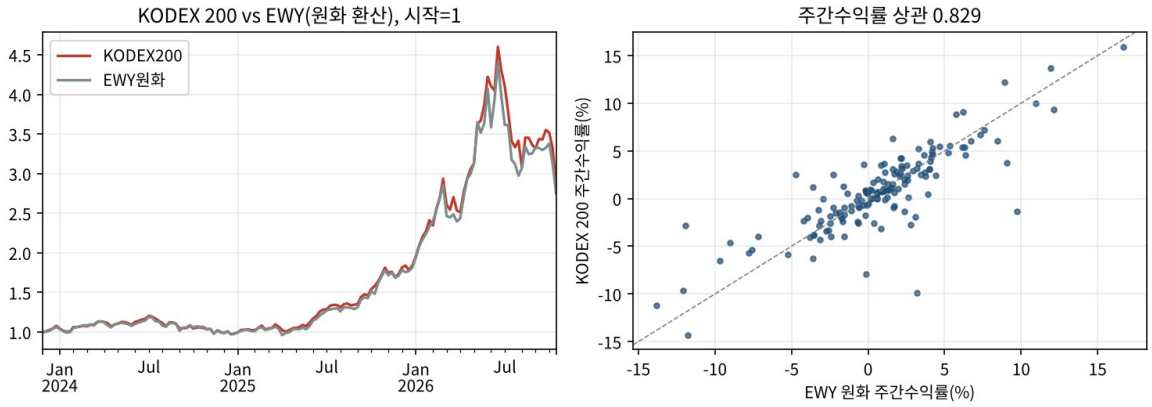


그림 5. 국내주식 대용 자산 검증

② 국내주식과 다른 자산의 상관(같은 구간)

짝	EWY 원화(대용)	KODEX 200(실제)	차이
국내주식-미국주식	0.307	0.262	−0.045
국내주식-나스닥 100	0.461	0.379	−0.082
국내주식-비트코인	0.053	0.007	−0.046
국내주식-미국채(원화)	−0.198	−0.036	+0.162
국내주식-달러	−0.266	−0.075	+0.191

[7] KODEX 200 시세는 대표가 증권사 화면에서 내려받아 제공한 엑셀 원본을 그대로 썼다(`01_로우데이터/_원천`). 배당은 반영되지 않은 가격이다. 2026-07-31 하루 +24.17%(다음 거래일 −8.93%)라는 큰 움직임이 있다. 주간으로 묶으면 +2.5%이고 수준 경로가 EWY 와 맞아 그대로 썼지만, 거래소 공식 자료와 대조할 필요가 있다.

짝	EWY 원화(대용)	KODEX 200(실제)	차이
국내주식-금	0.103	0.072	−0.031

주식끼리의 상관은 대용 자산과 실제 자산이 비슷했다. 하지만 **달러·미국채와의 음(−)의 상관은 실제 KODEX 200 에서 거의 사라졌다.** 대용 자산이 달러의 완충 효과를 부풀렸을 가능성이 크다.

③ 같은 구간 백테스트(원화, 1 억 원 거치)

전략	연평균수익률 (KODEX)	최대낙폭 (KODEX)	샤프(KODEX)	연평균수익률 (EWY)	최대낙폭(EWY)
① 60/40	15.23%	−12.10%	0.94	15.23%	−12.10%
② 5 자산 고정비중	24.05%	−14.36%	1.46	23.61%	−14.51%
③ ② + 밴드	23.52%	−13.58%	1.46	23.01%	−14.01%
④ ③ + ATR 손절	21.50%	−16.22%	1.35	22.34%	−15.71%

적립식(처음 100 만 원 + 매월 100 만 원)으로 보면 평가액/원금은 다음과 같았다. - KODEX 200 기준: 정액 적립 1.325 배, 동적 모델 1.269 배 - EWY 기준: 정액 적립 1.315 배, 동적 모델 1.277 배

실제 KODEX 200 으로 바꿔도 결론의 방향은 같았다. 밴드와 RSI 적립은 효과가 없었다. 이 구간에서는 2020~2024 년과 달리 **손절도 수익률과 최대낙폭을 모두 나쁘게 했다.** 2026 년 국내 증시는 하루 ±8~12% 움직인 날이 여러 번 있을 만큼 변동이 컸다. 이런 장에서는 손절 뒤 분기 말까지 기다리는 동안 반등을 놓쳤다.

5. 투자전략 시사점

이 결과를 바탕으로, Gemini 의 전략을 실제 자료에 맞게 고쳐 쓰면 다음과 같다. 이것은 투자 권유가 아니라 이 자료가 지지하는 방향의 정리다.

1. **자산 배분 자체가 성과의 대부분을 만든다.** 5 자산 고정비중(②)만으로도 60/40 보다 높은 수익을 냈다. 그 대신 위험도 커졌다. 복잡한 규칙을 더하기 전에 비중을 먼저 정해야 한다.
2. **달러의 완충 효과는 실제 상품으로 확인한 뒤 기대해야 한다.** 대용 자산으로는 달러가 국내주식과 −0.5 수준으로 반대로 움직였다. 그러나 실제 KODEX 200(2023.12~2026.10)으로는 −0.08 이었다. 달러 비중을 정하기 전에 실제 보유할 상품으로 다시 계산해야 한다.

3. **규칙은 단순할수록 낫다.** 2020~2024 년에는 손절이 위험을 줄였다. 하지만 2023.12~2026.10 실제 KODEX 200 구간에서는 손절도 성과를 나쁘게 했다. 밴드와 RSI 적립은 어느 구간에서도 성과 차이를 만들지 못했다. 정액 적립과 분기 리밸런싱이 가장 꾸준했다.
4. **상관계수는 범위가 아니라 움직이는 값으로 관리해야 한다.** 52 주 이동 상관을 주기적으로 확인해, 분산 효과가 사라지는 국면을 먼저 알아차리는 것이 중요하다.
5. **AI 가 준 백테스트 숫자는 그대로 믿지 말고 다시 계산해야 한다.** 이번 사례에서 AI 의 성과표는 실제 계산 결과와 크게 달랐다.

6. 한계

1. **대용 자산.** 한국 상장 ETF 대신 미국 상장 자산을 원화로 환산했다. 개정 v1.1 에서 실제 KODEX 200(2023.12~2026.10)으로 일부를 검증했다. 그 결과 대용 자산이 달러·미국채와의 음의 상관을 부풀린 것으로 나타났다(4.5 절). 한국 국채 ETF 와 원화 CD 금리는 여전히 반영하지 못했다.
2. **주간 자료.** Gemini 는 일간 ATR·RSI 를 전제했을 수 있다. 이 논문은 주간 봉으로 계산했다. 비트코인 주봉은 주말 이틀을 포함한다.
3. **재진입 규칙.** 손절 후 재진입은 Gemini 가 정하지 않아 연구자가 '다음 분기 말'로 정했다. 다른 재진입 규칙은 결과를 바꿀 수 있다.
4. **세금과 계좌.** ISA·연금계좌 절세나 해외 ETF 과세 차이는 반영하지 않았다.
5. **표본 기간.** 2020~2024 년은 비트코인과 미국 기술주가 크게 오른 시기다. 다른 시기에는 결과가 달라질 수 있다.
6. **Gemini 답변의 성격.** Gemini 가 어떤 자료로 그 숫자를 냈는지는 대화 기록에 나와 있지 않다. 이 논문은 그 숫자가 실제 시세로 재현되지 않는다는 것만 보였다. Gemini 가 의도적으로 지어냈다고 단정하지 않는다.

7. 결론

생성형 AI 가 제시한 투자전략은 큰 방향에서는 상식에 맞았다. 비트코인이 주식과 더 가까워졌다는 것, 분산투자와 리밸런싱이 중요하다는 것이다. 그러나 구체적인 숫자는 달랐다. 상관계수는 정점을 평균처럼 말했다. 성과표는 실제 계산으로 재현되지 않았다. 특히 "최대낙폭을 절반 이상 줄인다"는 핵심 주장은 성립하지 않았다.

이 논문이 남기는 교훈은 AI 를 쓰지 말자는 것이 아니다. **AI 가 내놓은 숫자는 원자료와 코드로 다시 계산해 보고 쓰자는 것**이다. 봉수가 이 논문의 원자료와 코드를 모두 공개하는 이유도 같다. 이 논문의 숫자 역시 누구든 다시 계산해 확인할 수 있다.

참고문헌

- Alpha Vantage. TIME_SERIES_WEEKLY_ADJUSTED(SPY, QQQ, EWY, IEF, GLD, BIL), DIGITAL_CURRENCY_WEEKLY(BTC/USD), FX_WEEKLY(USD/KRW). 2026 년 10 월 16 일 수집.
- Google Gemini. 저자와의 대화 기록 「국내·미국 주식 및 가상자산 상관관계 분석」(대화 주소 gemini.google.com/app/f2cc83c51491617b). 원문은 패키지의 _원천 폴더에 보관.
- Wilder, J. W. (1978). *New Concepts in Technical Trading Systems*. Trend Research. (ATR·RSI 정의)
- Sharpe, W. F. (1966). Mutual Fund Performance. *Journal of Business*, 39(1), 119–138.

부록 A. Gemini 대화에서 검증한 주장 목록

번호	Gemini 주장	검증 결과
A1	국내-미국 주식 상관 0.5~0.7	원화 0.575(범위 안), 달러 0.742(범위 보다 높음)
A2	미국주식-비트코인 상관 0.4~0.6, 0.6 수준까지 상승	평균 0.28. 52 주 정점 0.625(2022-10)
A3	국내주식-비트코인 상관 0.2~0.3	원화 0.15, 달러 0.20
A4	60/40 연 8.4%, MDD −24.5%	달러 기준 9.35%, −21.67%로 대체로 비슷
A5	동적 모델 연 13.8%, MDD −11.2%, 샤프 1.28	원화 20.35%·−17.66%·1.40 / 달러 16.16%·−24.95%·0.98 — MDD 주장 재현 안 됨
A6	2022 년 낙폭 −8.5% 방어	원화 −14.92%
A7	밴드로 거래비용 약 40% 절감	밴드 추가 시 거래 횟수가 오히려 늘었다(연 20.1 → 23.3 회)
A8	연간 거래 8~12 회	동적 모델 연 24.7 회

부록 B. 재현 방법

- 원자료: `01_로우데이터/` — 자산별 주간 시세 CSV 8 개와 KODEX 200 일별 시세 (KODEX200_daily.csv, 대표 제공). `_원천/`에 Alpha Vantage 응답 원본과 Gemini 대화 원문
- 코드: `02_파이썬/corr_model.py` — `python -X utf8 corr_model.py` 한 줄로 모든 표와 그림을 다시 만든다. 개정 v1.1 분석은 `kodex_check.py`(T9·T10, 그림 5)

- 결과: `02_파이썬/outputs/` — T1~T8 표, key_results.json, 그림 4 장

인공지능 이용 고지

이 논문은 저자가 인공지능(Claude)과 협업해 작성했다. 검증 대상인 Gemini 답변은 저자가 직접 받은 대화 기록이다. 자료 수집, 코드 작성, 초안 작성에 Claude 를 썼다. 연구 질문과 최종 판단은 저자가 정했다. 봉수는 인공지능 이용을 숨기지 않는다. 그 대신 원자료와 코드를 공개해 누구나 같은 결과를 다시 만들 수 있게 한다. 이 논문은 투자 권유가 아니다.

ΦΡΥΚΤΩΡΙΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ