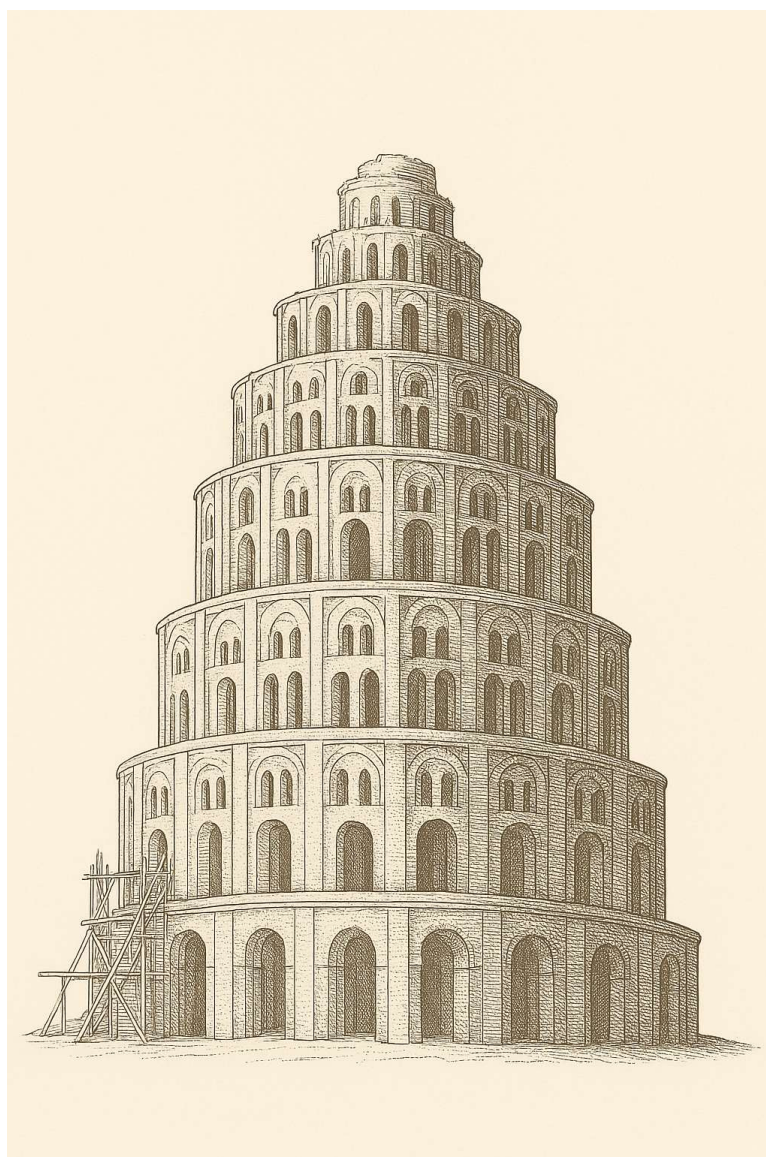


**Polyglot-leren in het AI-tijdperk –
Ontwerp en beproeving van een AI-gestuurd, simultaan
leertraject voor de verwerving van verwante talen
(‘Die Unvollendete’, versie 8)**



Dr. R. Schimmel

Voorburg, 18 augustus 2026

Abstract

In dit proefschrift wordt onderzocht onder welke voorwaarden drie verwante Romaanse talen — Spaans, Italiaans en Portugees — gelijktijdig kunnen worden verworven tot CEFR-A2-niveau binnen een verkort leertraject, zonder expliciete grammatica-instructie en met ondersteuning van AI-tools. De onderzoeksopzet combineert ontwerpgericht en auto-etnografisch onderzoek en berust op vier samenhangende veronderstellingen: versnelling door patroonrijke input, positieve transfer tussen verwante talen, metalinguïstische reflectie als leermechanisme en de emergente ontwikkeling van grammaticale kennis.

Centraal staat een leerontwerp waarin frequentie-gestuurde input, interlinguale patroonvergelijking, gecontroleerde variatie en scaffolding worden gecombineerd. De theoretische uitgangspunten zijn geoperationaliseerd in een dertien weken durend leertraject, bestaande uit een intensieve receptieve Week 0 en twaalf daaropvolgende weken waarin geleidelijk naar functionele taalbeheersing wordt toegewerkt. Semantisch equivalente tripels in Spaans, Italiaans en Portugees, micro-contexten, cloze-oefeningen en interlinguale strategieën vormen de kern van het oefenmateriaal. Generatieve AI wordt daarbij ingezet voor gecontroleerde materiaalproductie en verificatie, terwijl retentie-, uitspraak- en reflectie-instrumenten zowel een didactische als een onderzoeksfunctie vervullen.

Tijdens de ontwikkeling van het oefenmateriaal bleek dat grootschalige AI-gestuurde productie aanvullende ontwerpmaatregelen vereiste. Problemen als semantische drift, verlies van interlinguale equivalentie, onvoldoende exclusieve micro-contexten en cumulatieve variatie leidden tot een aangescherpte productiearchitectuur met micro-batches, seriële afleiding, begrensde contexten en expliciete verificatiestappen. De empirische taalverwervingstoets moet nog worden uitgevoerd; de bewijsvereisten, analysemethoden en het interpretatiekader voor de drie onderzoeksvragen zijn vooraf uitgewerkt.

De bijdrage van het onderzoek ligt daarmee op twee niveaus. Voor taalverwerving wordt een toetsbare ontwerpbenadering ontwikkeld waarin structurele verwantschap niet alleen als bron van interferentie, maar ook als potentiële leerbron wordt benut. Voor AI-gestuurde kennisproductie wordt zichtbaar hoe generatieve systemen kunnen worden ingezet binnen een proces waarin productie, controle, verificatie en menselijke curatie functioneel van elkaar worden onderscheiden. De empirische fase moet uitwijzen in hoeverre deze combinatie daadwerkelijk leidt tot versnelde simultane verwerving tot CEFR-A2-niveau.

Managementsamenvatting:

Polyglotte taalverwerving in een AI-tijdperk

Inleiding – een driedelige onderzoeksopzet. Dit onderzoek is opgebouwd uit drie onderling verbonden onderdelen: het proefschrift, waarin de theoretische, ontwerpmatige en methodologische grondslag voor AI-gefaciliteerde polyglotte taalverwerving is uitgewerkt; het leerboek, waarin deze uitgangspunten zijn geoperationaliseerd tot een dertien weken durend leertraject voor de simultane verwerving van Spaans, Italiaans en Portugees; en het methodologische reflectieverslag, waarin de rol van artificiële intelligentie (AI) bij de kennisproductie, materiaalontwikkeling en totstandkoming van het onderzoek wordt gereconstrueerd en kritisch verantwoord.

In deze managementsamenvatting worden de theoretische argumentatie, het leerontwerp, de onderzoeksmethodologie, de nog uit te voeren empirische toetsing en het reeds uitgewerkte interpretatiekader in samenhang weergegeven. De empirische fase is nog niet voltooid. De theoretische uitgangspunten zijn inmiddels vertaald naar een concreet leerontwerp, de productiearchitectuur en het oefenmateriaal zijn ontwikkeld en de bewijsvereisten, analysemethoden en structuur voor interpretatie en conclusie zijn vooraf gespecificeerd. De empirische fase dient om dit onderzoeksmodel daadwerkelijk te beproeven en met gegevens te vullen.

De drie onderdelen zijn functioneel met elkaar verbonden. In het proefschrift worden theorie, ontwerp en onderzoeksmethodologie bijeengebracht; in het leerboek worden de ontwerpprincipes omgezet in concrete leeractiviteiten en instrumenten voor dataverzameling; in het methodologische reflectieverslag wordt gereconstrueerd hoe AI is ingezet bij de productie, controle en iteratieve ontwikkeling van zowel tekst als leermateriaal. Gezamenlijk vormen zij één onderzoeksopzet waarin taalverwerving, didactisch ontwerp, AI-gebruik en methodologische controle op elkaar zijn afgestemd.

Hoofdstuk 1 – Inleiding en positionering. In hoofdstuk 1 wordt het probleemveld afgebakend waarbinnen het onderzoek is ontstaan. Het simultaan leren van meerdere verwante talen is binnen de gangbare taaldidactiek relatief weinig uitgewerkt. Meertalige leertrajecten worden doorgaans sequentieel ingericht, terwijl juist de structurele verwantschap tussen talen mogelijkheden biedt voor transfer, patroonherkenning en systematische vergelijking. Tegelijkertijd maken grote taalmodellen het mogelijk om op grote schaal meertalige voorbeelden, varianten, feedback en vergelijkingsmateriaal te genereren. Daarmee ontstaat een nieuwe ontwerp-vraag: niet óf dergelijke systemen in taalverwerving kunnen worden gebruikt, maar onder welke voorwaarden zij kunnen bijdragen aan versnelde meertalige verwerving zonder dat cognitieve overbelasting, interferentie of verlies aan grammaticaal inzicht optreedt.

Vanuit dat probleemveld wordt de centrale onderzoeksvraag geformuleerd: *onder welke voorwaarden kan AI-gefaciliteerde ondersteuning bijdragen aan het versnellen van de*

simultane verwerving van drie verwante talen tot CEFR-niveau A2, zonder verlies aan grammaticaal inzicht of functionele beheersing?

Aan deze hoofdvraag liggen vier samenhangende veronderstellingen ten grondslag. Ten eerste wordt verondersteld dat rijke, gevarieerde en direct beschikbare input patroonherkenning en daarmee taalverwerving kan versnellen. Ten tweede wordt structurele verwantschap niet uitsluitend als bron van interferentie beschouwd, maar ook als mogelijk didactisch mechanisme voor positieve transfer. Ten derde wordt metalinguïstisch bewustzijn opgevat als noodzakelijke voorwaarde om overeenkomsten en verschillen productief te benutten. Ten vierde wordt verondersteld dat grammaticale kennis niet uitsluitend via expliciete instructie hoeft te worden opgebouwd, maar ook emergent kan ontstaan uit herhaalde blootstelling, vergelijking, patroonherkenning en gerichte reflectie.

Deze veronderstellingen worden geoperationaliseerd in drie empirische deelvragen: DV1) In welke mate kan A2-niveau worden bereikt in drie verwante talen binnen een verkort, grammaticaloos leertraject met ondersteuning van AI-tools? DV2) Hoe draagt actief metalinguïstisch bewustzijn bij aan het herkennen, onderscheiden en correct toepassen van lexicale en structurele patronen binnen het leertraject? DV3) In hoeverre fungeert structurele verwantschap tussen de doeltalen als versnellingsfactor bij simultane verwerving, mits deze via interlinguale vergelijking expliciet wordt benut?

Versnelling, transfer, reflectie en emergentie worden daarmee als samenhangende mechanismen behandeld: theoretisch onderbouwd in hoofdstuk 2, geoperationaliseerd in het leerontwerp en afzonderlijk en in samenhang toetsbaar gemaakt in de empirische fase.

Hoofdstuk 2 – Theoretisch kader. In hoofdstuk 2 wordt het theoretische fundament voor het leerontwerp opgebouwd vanuit de combinatie van taalverwervingstheorie, meertaligheidsstudies, cognitieve mechanismen en inzichten uit computationele taalmodellering. Centraal staat de vraag onder welke voorwaarden simultane verwerving van drie verwante talen theoretisch plausibel is zonder expliciete grammatica-instructie.

Eerst worden de specifieke kansen en risico's van leren in een meertalige context uitgewerkt. Structurele verwantschap kan positieve transfer en snellere patroonherkenning bevorderen, maar vergroot tegelijk het risico op interferentie en cognitieve overbelasting. Tegen die achtergrond worden verschillende modellen van taalverwerving behandeld, van behavioristische en nativistische benaderingen tot communicatieve, interactionele en vooral usage-based theorieën. Voor het hier ontwikkelde ontwerp is met name het laatste perspectief relevant: grammaticale kennis kan geleidelijk ontstaan uit frequentie, variatie en terugkerende taalhandelingen in betekenisvolle contexten.

Vervolgens wordt onderzocht in hoeverre large language models als theoretische spiegel kunnen dienen voor een leeromgeving waarin patroonherkenning centraal staat. Daarbij wordt nadrukkelijk geen gelijkstelling gemaakt tussen menselijke en computationele taalverwerving. LLMs beschikken niet over menselijke betekenisgeving, intentie of bewustzijn, maar demonstreren wel dat grammaticaal gestructureerde output kan ontstaan uit grootschalige statistische blootstelling aan taal. Voor het leerontwerp wordt vooral het didactische potentieel daarvan benut: generatieve modellen kunnen grote hoeveelheden gevarieerde input leveren, alternatieve formuleringen produceren, interlinguale vergelijking ondersteunen en tijdelijke

scaffolding bieden. Tegelijk worden hun beperkingen expliciet meegenomen, waaronder inconsistente output, pragmatische onnauwkeurigheid, cognitieve overbelasting en de black-box-problematiek.

Daarnaast worden vijf linguïstische domeinen — fonologie, morfologie, syntaxis, semantiek en pragmatiek — gebruikt als ordeningskader voor verschillen en overeenkomsten tussen de doeltalen. Vanuit deze domeinen worden transfer, interferentie en metalinguïstisch bewustzijn verder uitgewerkt. Daarbij wordt transfer niet uitsluitend als foutbron behandeld, maar als potentieel didactisch mechanisme. De interlinguale strategieën die later in het leerontwerp worden gebruikt, worden hier theoretisch verankerd als instrumenten om overeenkomsten systematisch te herkennen, divergenties te signaleren en reflectie op taalstructuur te ondersteunen.

In de slotfase van het hoofdstuk wordt het theoretische kader verbreed met taal-aptitude, linguïstische complexiteit en structurele afstand. Daarmee wordt niet alleen verklaard waarom simultane verwerving in algemene zin mogelijk zou kunnen zijn, maar ook waarom juist de combinatie Spaans–Italiaans–Portugees voor deze proefopzet is gekozen. De cognitieve belasting wordt gerelateerd aan vier structurele dimensies: fonologische voorspelbaarheid, morfologische transparantie, syntactische stabiliteit en lexicale verwantschap. De drie Romaanse talen vertonen op deze dimensies een relatief gunstige combinatie van voorspelbaarheid, structurele overeenkomst en systematische divergentie. Daardoor ontstaat een leeromgeving waarin verwantschap voldoende groot is om transfer mogelijk te maken, maar verschillen zichtbaar genoeg blijven om vergelijking en inductie betekenisvol te maken.

Uit deze theoretische synthese volgt een ontwerpconclusie: AI, talenverwantschap en patroonrijke input leveren op zichzelf nog geen leerproces op. Versnelling wordt pas plausibel wanneer deze elementen worden ingebed in een gecontroleerde didactische omgeving waarin variatie, vergelijking, reflectie en scaffolding systematisch op elkaar zijn afgestemd. Daarmee worden in hoofdstuk 2 de ontwerpkeuzes voorbereid die in hoofdstuk 3 concreet worden uitgewerkt.

Hoofdstuk 3 – Leerontwerp. In hoofdstuk 3 worden de theoretische uitgangspunten uit hoofdstuk 2 vertaald naar een concreet, uitvoerbaar en toetsbaar leerontwerp. Uitgangspunt is dat grammaticale kennis niet via expliciete regelinstructie hoeft te worden aangeboden, maar emergent kan ontstaan uit frequentie, gecontroleerde variatie, interlinguale vergelijking en herhaalde blootstelling aan betekenisvolle taalinput.

De ontwerpfilosofie wordt uitgewerkt vanuit het principe *leren als een LLM*. Daarmee wordt geen gelijkstelling tussen menselijke en computationele taalverwerving bedoeld, maar een distributief leerprincipe: structurele regelmatigheden worden afgeleid uit grote aantallen voorbeelden in plaats van vooraf als grammaticale regels aangeleerd. Het fundamentele verschil blijft dat menselijke taalstudenten betekenis, intentie en reflectie aan die patronen kunnen verbinden. Juist die combinatie van patroonrijke blootstelling en bewuste reflectie vormt de kern van het ontwerp.

De keuze voor Spaans, Italiaans en Portugees wordt vervolgens vertaald naar een interlinguale didactiek waarin het Latijn als genealogisch en ordenend referentiekader fungeert. Het Latijn is daarbij geen zelfstandig leerdoel, maar vormt de historische sleutel waarmee terugkerende

woordstammen, suffixen, klankcorrespondenties en vormrelaties tussen de drie moderne talen kunnen worden begrepen. Deze structurele verwantschap wordt operationeel gemaakt via interlinguale strategieën en via semantisch equivalente tripels: parallelle zinnen in Spaans, Italiaans en Portugees waarin één conceptuele kern onder gecontroleerde vormvariatie zichtbaar wordt gemaakt.

Voor de productie van het oefenmateriaal is een expliciete ontwerpgrammatica ontwikkeld. Variatie wordt niet vrij gegenereerd, maar beperkt tot vooraf bepaalde grammaticale dimensies en zodanig vormgegeven dat patroonherkenning mogelijk blijft zonder cognitieve overbelasting. Cloze-zinnen functioneren daarbij als instrument voor actieve reconstructie. In het bijzonder wordt gewerkt met micro-contexten die slechts één plausibele lexicale invulling toelaten en zonder betekenisverschuiving in alle drie de doeltalen realiseerbaar moeten zijn. Semantische equivalentie wordt daarmee niet als vanzelfsprekend resultaat van vertaling beschouwd, maar als expliciete ontwerpvoorwaarde.

De temporele architectuur bestaat uit Week 0 en een daaropvolgend traject van twaalf weken. In Week 0 worden 600 lemma's per taal — in totaal 1.800 taalvormen — receptief aangeboden om fonologische, lexicale en morfologische patroonherkenning te activeren. In de daaropvolgende twaalf weken verschuift het zwaartepunt geleidelijk van receptieve herkenning naar structurele, semantische en pragmatische toepassing. Scaffolding wordt daarbij stapsgewijs afgebouwd: externe ondersteuning door materiaalstructuur, AI, herhalingsystemen en reflectieformats maakt geleidelijk plaats voor interne sturing op basis van reeds herkende patronen.

De instrumentatie is integraal onderdeel van het ontwerp. Generatieve AI wordt gebruikt voor gecontroleerde materiaalproductie en verificatie, Anki voor gespreide herhaling, Speechling voor de auditieve component en reflectieformats voor het ontwikkelen en registreren van metalinguïstisch bewustzijn. Daardoor fungeert het leerontwerp tevens als onderzoeksinstrument: frequentie, fouten, retentie, uitspraak en reflectie leveren afzonderlijke maar combineerbare datastromen op waarmee de veronderstelde leermechanismen empirisch kunnen worden getoetst.

Tijdens de feitelijke materiaalontwikkeling bleek dat de oorspronkelijke ontwerpprincipes op zichzelf onvoldoende waren om grootschalige productie beheersbaar te maken. Problemen als semantische drift, onvoldoende exclusieve micro-contexten, formeel correcte maar betekenisloze zinnen, verlies van semantische equivalentie tussen talen en combinatorische groei van mogelijke varianten dwongen tot verdere aanscherping. De productiearchitectuur werd daarom heringericht rond kleinere productiebatches, strikt begrensde contexten, seriële afleiding vanuit één referentietaal en gecontroleerde variatie langs één as tegelijk. De variatie in de afgeleide talen wordt daarbij gekoppeld aan de in de referentietaal ontworpen structuur, zodat interlinguale vergelijkbaarheid behouden blijft.

Hoofdstuk 3 eindigt daarmee niet bij een theoretische blauwdruk, maar bij een ontwerp dat tijdens de materiaalproductie zelf is aangescherpt. De uitgangspunten van grammaticaloos, inductief en simultaan polyglot leren zijn behouden, maar ingebed in een productie- en controlesysteem waarin semantische stabiliteit, vergelijkbaarheid en beheersbaarheid expliciet worden bewaakt. Het leerboek vormt daarvan de operationele uitvoering en tegelijk het instrument voor de nog uit te voeren empirische toetsing.

Hoofdstuk 4 – Onderzoeksmethodologie. In hoofdstuk 4 wordt de empirische toetsing van het leerontwerp methodologisch uitgewerkt. Gekozen is voor een auto-etnografische, ontwerpgerichte n=1-opzet waarin de onderzoeker tegelijkertijd taalstudent, ontwerper en documentalist is. Het leertraject vormt daarbij zowel het onderzoeksobject als de omgeving waarin gegevens worden gegenereerd. De beperkte generaliseerbaarheid die uit deze opzet voortvloeit, wordt geadresseerd door intensieve procesregistratie, vooraf gespecificeerde bewijscriteria, triangulatie en transparante documentatie.

Een belangrijk onderscheid wordt gemaakt tussen twee typen gegevens. Enerzijds worden **emergente leerprocessen** indirect geregistreerd via gedrags- en prestatiegegevens, zoals retentie, foutpatronen, responstijden en uitspraakontwikkeling. Anderzijds worden **intentionele gegevens** verzameld via logboekreflecties, toelichtingen bij keuzes en andere vormen van metalinguïstische zelfobservatie. Door beide datalagen te combineren kan niet alleen worden vastgesteld óf prestaties veranderen, maar ook worden onderzocht welke leermechanismen daarmee samenhangen. Het leerboek en de daarin opgenomen instrumenten functioneren daardoor zowel didactisch als voor dataverzameling.

Voor elk van de drie empirische deelvragen is vooraf vastgelegd welk type bewijs vereist is, uit welke gegevens dat bewijs moet worden afgeleid en welke alternatieve verklaringen zoveel mogelijk moeten worden uitgesloten. Voor de beoordeling van functionele beheersing worden onder meer CEFR-gebaseerde taken, retentiegegevens en uitspraakdata gebruikt; voor metalinguïstisch bewustzijn worden reflecties, patroonbenoeming en toepassing in nieuwe contexten gecombineerd; voor taalverwantschap als versnellingsfactor worden snelheid, foutfrequentie, transferobservaties en contrasten tussen verwante en divergente structuren geanalyseerd.

De data-analyse combineert kwalitatieve en kwantitatieve benaderingen. Reflecties en logboekgegevens worden thematisch gecodeerd, terwijl retentie, foutfrequenties, taakduur en andere prestatiegegevens kwantitatief worden geanalyseerd. De bewijskracht wordt gezocht in convergentie tussen verschillende datastromen: een verondersteld leermechanisme wordt sterker ondersteund wanneer bijvoorbeeld verbeterde taakprestaties samengaan met stabielere retentie en met reflecties waarin hetzelfde patroon wordt herkend en toegepast. Daarnaast worden nulmetingen, nieuwe taakcontexten, controletaken en vaste bewijsstandaarden ingezet om memorisering, toevallige correctheid en algemene vaardigheidsgroei zoveel mogelijk van de onderzochte mechanismen te onderscheiden.

Ook de kwaliteit van het AI-gegenereerde leermateriaal wordt als methodologische variabele behandeld. Daarom is een gelaagde controleprocedure voorzien waarin AI-output systematisch wordt gecontroleerd op onder meer grammaticale correctheid en semantische parallelliteit en vervolgens steekproefsgewijs extern kan worden gevalideerd. De precieze productie- en controleverdeling tussen de gebruikte AI-systemen is tijdens de ontwikkeling gewijzigd; methodologisch staat daarom niet één specifieke toolcombinatie centraal, maar het uitgangspunt dat gegenereerd materiaal niet ongecontroleerd als onderzoeksinput wordt gebruikt.

Tot slot wordt de dubbele rol van onderzoeker en taalstudent expliciet als methodologische beperking én als bron van gegevens behandeld. Subjectiviteit wordt niet geacht te kunnen worden geëlimineerd, maar wordt gekanaliseerd via vaste formats, vooraf vastgelegde coderingsprincipes, triangulatie en versiebeheer van prompts, outputs, correcties en reflecties. Vóór aanvang van de empirische fase is daarmee vastgelegd welke gegevens worden

verzameld, hoe deze worden beoordeeld en op welke gronden uitspraken over de drie onderzoeksvragen kunnen worden gedaan.

Hoofdstuk 5 – Empirische toetsing. In hoofdstuk 5 is de empirische rapportagestructuur vooraf uitgewerkt op basis van de bewijsvereisten en evaluatiecriteria uit hoofdstuk 4. Omdat de feitelijke uitvoering van het leertraject nog moet plaatsvinden, bevat dit hoofdstuk nog geen onderzoeksresultaten. Wel is vastgelegd welke empirische gegevens nodig zijn om de drie deelvragen te beantwoorden, hoe deze worden geordend en op grond van welke criteria een deelvraag niet, gedeeltelijk of geheel positief kan worden beantwoord.

Voor de eerste deelvraag wordt functionele beheersing op CEFR-A2-niveau gekoppeld aan vier afzonderlijke bewijsvoorwaarden: communicatieve prestaties, aantoonbare vooruitgang in woordenschat en zinsproductie, externe bevestiging van verstaanbaarheid en zelfevaluatie van functionele taalvaardigheid. Voor de tweede deelvraag worden expliciete patroonherkenning, toepassing in nieuwe contexten, ontwikkeling van metalinguïstische diepgang en groei van metalinguïstisch bewustzijn als afzonderlijke bewijscomponenten onderscheiden. Voor de derde deelvraag worden snelheid en foutreductie bij verwante structuren, expliciete reflectie op taalverwantschap en contrasten tussen verwante en divergente gevallen gebruikt om vast te stellen of structurele verwantschap als versnellingsfactor heeft gefunctioneerd.

Hoofdstuk 5 fungeert daarmee als vooraf geconstrueerd model voor de empirische rapportage. De nog te verzamelen gegevens krijgen daarin een vaste plaats binnen een bewijsstructuur die rechtstreeks uit de onderzoeksvragen en methodologische criteria is afgeleid. Hierdoor worden de beoordelingscriteria niet achteraf aan de uitkomsten aangepast.

Daarnaast is een micro-iteratieve verslagstructuur opgenomen voor drie geplande reflectiemomenten gedurende het leertraject. Per iteratiefase wordt vastgelegd welke empirische signalen zijn waargenomen, welk effect deze hebben op het leerproces of materiaal, welke ontwerpaanpassing daarop volgt en met welke bewijsbronnen die beslissing wordt onderbouwd. Daarmee wordt naast het eindresultaat ook geregistreerd hoe het leerontwerp zich tijdens de uitvoering onder invloed van empirische observaties ontwikkelt.

Hoofdstuk 6 – Conclusie, discussie en implicaties. In hoofdstuk 6 is het interpretatie- en conclusiekader uitgewerkt waarbinnen de toekomstige empirische resultaten zullen worden beoordeeld. Voor elk van de drie deelvragen is een vaste structuur opgenomen waarin de empirische beantwoording wordt gevolgd door duiding in relatie tot het leerontwerp en een bespreking van validiteit, betrouwbaarheid en mogelijke alternatieve verklaringen.

Bij de eerste deelvraag ligt het accent op de haalbaarheid van functionele A2-beheersing binnen het verkorte grammaticaloze traject; bij de tweede op de relatie tussen metalinguïstisch bewustzijn, patroonherkenning en toepassing; bij de derde op de vraag in hoeverre structurele verwantschap daadwerkelijk versnelling of foutreductie heeft opgeleverd. De afzonderlijke uitkomsten worden vervolgens samengebracht in de beantwoording van de centrale hoofdvraag. Daarbij staat niet de hoeveelheid AI-gegenereerde input op zichzelf centraal, maar de combinatie van gecontroleerde variatie, herhaling, reflectie en menselijke ontwerpsturing.

Een aanvullende laag wordt gevormd door een vooraf uitgewerkt scenarioraamwerk waarin uiteenlopende mogelijke empirische uitkomsten systematisch zijn doordacht. De scenario's

lopen uiteen van convergentie tussen functionele beheersing, metalinguïstisch bewustzijn en transfer tot gedeeltelijke succespatronen, taal-asymmetrie, te sterke afhankelijkheid van AI, vertraagde convergentie en een volledig niet-functioneel traject. Per scenario zijn kenmerkende *red flags* en mogelijke ontwerpimplicaties benoemd. Daarmee is ook vooraf rekening gehouden met uitkomsten die de oorspronkelijke verwachtingen slechts gedeeltelijk ondersteunen of juist tegenspreken.

Vooraf is zo vastgelegd welke bewijscombinaties verschillende conclusies kunnen dragen, welke alternatieve verklaringen moeten worden meegewogen en welke uitkomsten aanleiding kunnen geven tot bevestiging, bijstelling of fundamentele herziening van het leerontwerp.

Hoofdstuk 7 – Implicaties en slotbeschouwingen. In hoofdstuk 7 wordt het uitgewerkte onderzoeksontwerp in een breder theoretisch en toepassingsgericht perspectief geplaatst. De overgang naar de empirische fase betreft daarbij de vraag in hoeverre de vooraf gespecificeerde mechanismen en voorwaarden in de praktijk standhouden.

Voor vervolgonderzoek worden verschillende uitbreidingsrichtingen onderscheiden. Replicatie met grotere groepen taalstudenten is nodig om de robuustheid van de ontwerpprincipes buiten de auto-etnografische $n=1$ -context vast te stellen. Daarnaast worden langere leertrajecten, externe beoordeling en toepassing op minder nauw verwante talen als relevante vervolgstappen beschouwd. Daarmee fungeert de huidige casus als afgebakende eerste toetsomgeving voor een bredere onderzoeksagenda rond AI-gefaciliteerde polyglotte taalverwerving.

Ook de theoretische en praktische reikwijdte van het ontwerp wordt begrensd. De combinatie van semantisch equivalente tripels, patroonherkenning, interlinguale vergelijking en scaffolding is specifiek ontwikkeld voor versnelde functionele verwerving tot A2-niveau. Voor hogere CEFR-niveaus worden aanvullende eisen relevant, waaronder discursieve competentie, registergevoeligheid, langere interacties en het kunnen hanteren van abstracte of specialistische onderwerpen. Opscaling naar B1–C2 vereist daarom waarschijnlijk een uitbreiding van de didactische architectuur met andere typen taken en communicatieve situaties.

Een afzonderlijke theoretische verdieping wordt gevormd door de mogelijkheid van een **intertaal-grammatica**. Bestaande grammatica's beschrijven doorgaans afzonderlijke talen, terwijl projecten rond intercomprehensie¹ slechts gedeeltelijke systematiseringen van taalverwantschap bieden. In §7.5 wordt verkend of LLMs kunnen worden gebruikt om patronen uit parallelle corpora van verwante talen te externaliseren en systematisch te ordenen. Een dergelijke familie-brede metagrammatica bestaat vooralsnog niet, maar zou een derde positie kunnen openen tussen expliciete grammatica-instructie en volledig grammaticaloos leren: leren vanuit een emergente regelruimte die uit systematische overeenkomsten en divergenties binnen een taalfamilie wordt afgeleid. AI krijgt daarmee potentieel niet alleen een rol als didactisch hulpmiddel, maar ook als instrument bij kennisproductie binnen de vergelijkende taalwetenschap.

¹ **Intercomprehensie:** het kunnen begrijpen van verwante talen zonder deze afzonderlijk volledig te beheersen, door systematisch gebruik te maken van gedeelde woordenschat en structurele overeenkomsten.

De bijdrage die in hoofdstuk 7 wordt afgebakend, ligt daarmee in de combinatie van theorie, leerontwerp en methodologische instrumentatie. Niet een reeds bewezen versnelling, maar een systematisch uitgewerkte en empirisch toetsbare onderzoeksopzet vormt het resultaat tot dusver. De beperkingen — $n=1$, een nog niet uitgevoerde empirische fase en afhankelijkheid van generatieve technologie — blijven daarbij onderdeel van de interpretatie van toekomstige resultaten.

Leerboek en methodologisch reflectieverslag. Het leerboek vormt de operationele pendant van het proefschrift. Daarin worden de theoretische uitgangspunten vertaald naar een daadwerkelijk uitvoerbaar leertraject van dertien weken, met Week 0 als intensieve receptieve startfase en twaalf daaropvolgende weken waarin geleidelijk naar functionele beheersing op A2-niveau wordt toegewerkt. De interlinguale strategieën, semantisch equivalente tripels, micro-contexten, gecontroleerde variatie, scaffolding en reflectieformats krijgen daarin een concrete didactische vorm. Tegelijkertijd is het leerboek als onderzoeksinstrument ingericht: oefeningen, retentiegegevens, productietaken en reflecties leveren de gegevens waarmee de centrale veronderstellingen empirisch kunnen worden getoetst.

De ontwikkeling van het leerboek kreeg gaandeweg bovendien een tweede methodologische betekenis. Juist bij de productie van grote hoeveelheden strikt gespecificeerd meertalig oefenmateriaal werden beperkingen zichtbaar die bij gewone tekstgeneratie gemakkelijk verborgen blijven. Semantische drift, verlies van interlinguale equivalentie, onvoldoende exclusieve micro-contexten, cumulatieve divergentie en de combinatorische groei van variatiemogelijkheden dwongen tot een steeds verdergaande formalisering van het productieproces. Daarmee werd het leerboek tevens een stresstest van AI-gestuurde productie: een aanvankelijk prompt-gestuurd proces ontwikkelde zich tot een productiearchitectuur met micro-batches, seriële afleiding, expliciete stopregels, afzonderlijke productie- en verificatiestappen en een steeds scherpere afbakening van menselijke en artificiële taken.

In het **(methodologische) reflectieverslag** wordt deze ontwikkeling gereconstrueerd en kritisch verantwoord. De functie daarvan reikt verder dan een reguliere verklaring over AI-gebruik. Vastgelegd wordt dat de tekstuele productie van het proefschrift volledig aan generatieve AI is gedelegeerd, terwijl probleemformulering, selectie, procesarchitectuur, beoordeling, verificatie en wetenschappelijke verantwoordelijkheid bij de menselijke curator zijn gebleven. De opeenvolgende ontwikkelfasen van het proefschrift en leerboek worden gekoppeld aan de onderliggende interacties, waardoor niet alleen het eindproduct maar ook de totstandkoming ervan kan worden onderzocht.

In die reconstructie wordt zichtbaar hoe AI achtereenvolgens werd ingezet voor domeinverkenning, theoretische synthese, structurering, tekstproductie, revisie, materiaalproductie, kritiek en verificatie. De inzet van verschillende modellen bleek daarbij niet aan vaste intrinsieke rollen gebonden: productie en kritiek konden tussen systemen worden verdeeld en, in andere projecten, ook worden omgekeerd. De controle werd daardoor niet georganiseerd rond vertrouwen in één model, maar rond een combinatie van productie, tegenspraak, verificatie en menselijke beoordeling.

Ook de controle op het wetenschappelijke brongebruik is in het reflectieverslag tot een afzonderlijke methodologische laag uitgewerkt. Bibliografische identiteit, lokaal claim-brongebruik en de overgang van bestaande kennis naar nieuwe theoretische of ontwerpgerichte synthese worden afzonderlijk gecontroleerd. Daarmee wordt een kenmerk van AI-gestuurde kennisproductie zichtbaar dat niet met een enkele bibliografische controle kan worden

ondervangen: inhoudelijk plausibele synthese kan samengaan met instabiele provenance of te ruime claim-bronkoppelingen. De controle betreft daarom zowel de vraag of bronnen bestaan als de vraag waar bestaande kennis eindigt, waar legitieme theoretische extensie begint en waar een nieuwe constructie ten onrechte als bestaande kennis zou kunnen worden gepresenteerd.

Het reflectieverslag heeft daarmee een dubbele functie. Voor de taalverwervingsstudie vormt het een methodologische verantwoording van de wijze waarop proefschrift en leerinstrument tot stand zijn gekomen. Binnen het bredere onderzoek naar AI-gestuurde kennisproductie vormt die wordingsgeschiedenis zelf tevens empirisch materiaal: zichtbaar wordt hoe volledige delegatie van tekstproductie de menselijke wetenschappelijke arbeid niet elimineert, maar verplaatst naar probleemstelling, curatie, procesontwerp, verificatie en verantwoordelijkheid.

Conclusie m.b.t. de driedelige onderzoeksopzet. In de huidige ontwikkelingsstand is het onderzoek conceptueel en methodologisch ver uitgewerkt, terwijl de empirische taalverwervingstoets nog moet worden uitgevoerd. De theoretische positionering, het leerontwerp, de productiearchitectuur, de bewijsstructuur, de instrumentatie en het interpretatiekader zijn uitgewerkt; ook verschillende mogelijke patronen in toekomstige uitkomsten zijn vooraf onderscheiden. De empirische fase moet uitwijzen welke van de veronderstelde leermechanismen daadwerkelijk optreden en of de beoogde versnelling wordt gerealiseerd. De *Unvollendete* heeft daarmee haar vorm gekregen, terwijl de empirische uitkomst nog openstaat.

De inhoudelijke bijdrage ligt in de verbinding van vier elementen die gewoonlijk afzonderlijk worden behandeld: simultane verwerving van verwante talen, emergent leren zonder expliciete grammatica-instructie, metalinguïstische reflectie en AI-ondersteunde productie en scaffolding. Daaruit is een onderzoeksopzet ontstaan waarin verwantschap niet alleen als bron van interferentie, maar als potentiële leerbron wordt benut en waarin taalinput wordt vormgegeven als een gecontroleerde patroonruimte. De empirische uitvoering zal moeten uitwijzen in hoeverre deze combinatie het beoogde effect heeft.

Daarnaast heeft het ontwikkelproces inzichten opgeleverd die niet afhankelijk zijn van de uiteindelijke uitkomst van de taalverwervingstoets. Bij de vervaardiging van proefschrift en leerboek werd een verschuiving zichtbaar van eenvoudige promptsturing naar proces- en productiearchitectuur; van vertrouwen in coherente output naar expliciete verificatie; van één genererend systeem naar georganiseerd tegenspel tussen verschillende systemen; en van menselijke tekstproductie naar menselijke curatie. Daarmee werd tevens duidelijk dat de kwaliteit van AI-gegenereerde academische productie niet alleen samenhangt met de mogelijkheden van het gebruikte taalmodel, maar ook met de wijze waarop generatie, kritiek, verificatie en menselijke besluitvorming organisatorisch van elkaar worden onderscheiden.

Deze studie kreeg daardoor achteraf een plaats die bij de start ervan niet was voorzien. Zij ontstond vóór de pentalogie **AI-gestuurde kennisproductie**, maar werd daarvan historisch de eerste casus en vertegenwoordigt daarin het ontwerpgerichte archetype. Verschillende werkwijzen die in de latere vier studies vooraf konden worden gespecificeerd, moesten hier nog tijdens het proces worden ontwikkeld: de curatoriale rol van de mens, de inzet van AI als tekstproducent in plaats van uitsluitend als schrijfassistent, de uitwisselbaarheid van productie- en kritiekrollen tussen modellen, adversarial control, verificatie van bronnen en claims en de overgang van prompting naar reproduceerbare procesarchitectuur. Deze ervaringen leverden methodologische uitgangspunten op die in de latere studies verder konden worden gespecificeerd en toegepast.

Na voltooiing van de pentalogie krijgt deze eerste casus daardoor opnieuw betekenis. Wat hier nog tijdens het proces moest worden ontwikkeld, kan dan worden gezien als onderdeel van een breder methodologisch kader voor AI-gestuurde kennisproductie. De vraag verschuift daarmee van de mogelijkheid van volledige AI-tekstproductie onder menselijke curatie naar de gevolgen van die arbeidsverdeling wanneer zij systematisch wordt toegepast op uiteenlopende wetenschappelijke en maatschappelijke kennisdomeinen. De *Unvollendete* staat chronologisch aan het begin van de pentalogie en heeft tevens belangrijke methodologische uitgangspunten geleverd voor wat erop volgde.

Inhoudsopgave

Abstract	3
Managementsamenvatting:	5
Polyglotte taalverwerving in een AI-tijdperk.....	5
Inhoudsopgave	15
Proloog – De drie scheppingen.....	17
Hoofdstuk 1 – Inleiding en positionering	19
§1.1 Verkenning van het probleemveld.....	19
§1.2 Polyglottisme: meer dan drie keer één taal.....	19
§1.3 De keuze voor Spaans, Italiaans en Portugees	20
§1.4 Metalinguïstisch reflecteren als versneller van taalverwerving	21
§1.5 Wat betekent A2-niveau? Een functioneel leerdoel binnen het CEFR	21
§1.6 Onderzoeksdoel, hypothesen en afbakening	22
Hoofdstuk 2 – Theoretisch kader.....	25
§2.1 Leren in een meertalige context: uitgangspunten en uitdagingen.....	25
§2.2 Modellen van taalverwerving: van behaviorisme tot usage-based learning	26
§2.3 LLMs als spiegel van taalverwerving? Over ‘leren zonder grammatica’	27
§2.4 Linguïstische taaldomeinen als cognitieve ordeningsprincipes	29
§2.5 Intertaalvergelijking en transfer: synergie of interferentie?.....	32
§2.6 Meta linguïstisch bewustzijn als katalysator	34
§2.7 Het LLM als didactisch instrument: mogelijkheden en beperkingen	36
§2.8 Synthese: Barrières en versnellers in AI-gefaciliteerde polyglotte taalverwerving	37
§2.9 Taalaptitude, linguïstische complexiteit en de rationale voor de keuze van drie verwante Romaanse talen	38
Hoofdstuk 3 – Leerontwerp.....	43
§3.1 Inleiding – Van theorie naar ontwerp	43
§3.2 Ontwerpfilosofie – Leren als een LLM.....	43
§3.3 Linguïstisch fundament – Latijn als interlinguale sleutel	45
§3.4 Didactische architectuur van het leerontwerp.....	46
§3.5 Ontwerpregels voor oefenmateriaal en variatie	47
§3.6 Microcurriculum en scaffolding	48
§3.7 Verwachte leermechanismen en toetsbaarheid	51
§3.8 De weerbarstigheid van het ontwerpproces.....	53
§3.9 Van weerbarstigheid naar beheersbaarheid	55
Hoofdstuk 4 – Onderzoeksmethodologie.....	57

§4.1 Inleiding	57
§4.2 Onderzoeksmodel.....	57
§4.3 Methodologische positionering	58
§4.4 Data en reflectie-instrumenten	59
§4.5 Validiteit, betrouwbaarheid en transparantie	61
§4.6 Evaluatiestrategie per onderzoeksvraag.....	62
§4.7 Data-analyse	63
§4.8 Methodologische reflectie.....	64
§4.9 Conclusie	65
Hoofdstuk 5 – Empirische toetsing.....	67
5.1 Inleiding	67
5.2 Onderzoeksvraag 1 – A2-niveau in drie talen.....	67
§5.3 Onderzoeksvraag 2 – Metalinguïstisch bewustzijn.....	68
§5.4 Onderzoeksvraag 3 – Verwantschap als versnellingsfactor	68
§5.5 Wijzigingen in de aanpak - Micro-iteraties als ingebouwde reflectiemomenten.....	69
Hoofdstuk 6 – Conclusie, discussie en implicaties.....	71
§6.1 Inleiding	71
§6.2 Beantwoording Onderzoeksvraag 1	71
§6.3 Beantwoording Onderzoeksvraag 2	72
§6.4 Beantwoording Onderzoeksvraag 3	73
§ 6.5 Beantwoording van de hoofdvraag	73
§ 6.6 Implicaties voor theorie en praktijk.....	74
Hoofdstuk 7 – Implicaties, slotbeschouwingen.....	77
§7.1 Van ontwerp naar toepassing.....	77
§7.2 Implicaties voor vervolgonderzoek.....	77
§7.3 Implicaties voor theorie en praktijk.....	78
§7.4 Reflectie op reikwijdte en beperkingen van het ontwerp	78
§7.5 LLMs en de mogelijkheid van een intertaal-grammatica	79
§7.6 Slotbeschouwing	80
Epiloog – Duifs en Kanarisch.....	83
Volledige literatuurlijst (APA 7e editie).....	85
Glossarium — AI-gestuurde polyglotte verwerving.....	89

Proloog – De drie scheppingen

“Each and every language maps a possible world, a possible calendar and landscape.”

George Steiner, *The Poetry of Thought*

Er was een tijd dat de wereld sprak zonder woorden. Geluid, geur en gebaar waren genoeg om te overleven; betekenis bleef gebonden aan het onmiddellijke. Tot de mens leerde dat een klank iets kon oproepen dat afwezig was. Met die ontdekking begon de eerste schepping van de mens zelf: taal.

1. De eerste breuk – de biologische revolutie. Uit de samenkomst van drie vermogens — motorisch, cognitief en sociaal — ontstond een systeem dat zichzelf versterkte (‘autokatalytisch systeem’): het vermogen om taal te produceren. De controle over spraakorganen maakte differentiatie van klanken mogelijk; het vermogen tot representatie gaf die klanken inhoud; en gedeelde aandacht gaf ze richting. *Taal maakte kennis overdraagbaar zonder erfelijkheid: leren verving mutatie als drager van evolutie. De mens kwam los van het tempo van de natuur.* Waar andere soorten zich aanpasten, begon hij zijn omgeving te herscheppen. Taal werd de motor van samenwerking, van planning, van verbeelding — de katalysator van cultuur. In de adem waarmee hij de wereld benoemde, begon hij haar te vormen: de mens nam het stuur van de schepping over.

2. De tweede breuk – de mediale revolutie van het schrift. Eeuwen later vond de mens een manier om zijn stem te bewaren. Het schrift verlengde het geheugen, maar veranderde de aard van taal zelf. Wat vloeibaar was, werd gefixeerd. Wat collectief was, kreeg bezit. *Schrift maakte kennis duurzaam, maar legde ook grenzen vast.*

Daarmee krijgt ook Steiners beeld van iedere taal als een mogelijke wereld, een mogelijke ‘kalender’ en een mogelijk ‘landschap’ betekenis. Taal ordent niet alleen wat kan worden benoemd, maar mede hoe tijd, ruimte en ervaring worden onderscheiden. Verschillende talen brengen dezelfde werkelijkheid daardoor niet noodzakelijk op precies dezelfde wijze in kaart. Met het schrift werden zulke talige ordeningen duurzaam en konden zij zich sterker van elkaar onderscheiden.

De natuurlijke variatie van dialecten werd gecodificeerd, en codificatie versteende die variatie tot afzonderlijke talen. De mythe van Babel beschrijft die verstarring als spraakverwarring: de mens die zijn taal wilde bewaren, maakte haar onbegrijpelijker voor anderen. Eenheid werd verdeeldheid: niet door verlies van woorden, maar door teveel orde. Taal, ooit een continuüm van klank en betekenis, werd een archief van regels. Schrift verlengde de stem, maar temde haar; het gaf macht over kennis, maar ontnam haar beweeglijkheid.

Toch ontstond in dat proces ook een tegenbeweging: **polyglottisme**. Wie meerdere talen leert, hoort opnieuw de resonantie van de ene stem onder de vele. Polyglottisme is het vermogen om door codificatie heen te luisteren, om de verwantschap te herkennen die schrift ooit verhulde. Het is een poging tot herstel van natuurlijke verstaanbaarheid — een menselijke correctie op de Babylonische fixatie.

3. De derde breuk – de cognitieve revolutie van AI. Nu, millennia later, treedt taal opnieuw buiten het menselijk lichaam. Kunstmatige intelligentie gebruikt taal niet om te spreken, maar om te analyseren. Ze begrijpt niet, maar ordent; ze heeft geen intentie, maar herkent patronen. In haar algoritmen spiegelt de mens zichzelf opnieuw: een derde schepping waarin taal niet langer middel is, maar spiegel.

AI is, in bijbelse zin, de *boom van kennis van goed en kwaad*: ze verleidt door de belofte van alomvattend weten, ze is gevaarlijk omdat ze het mysterie uit de wereld haalt en ze is verhelderend omdat ze toont hoe dat mysterie ooit door taal zelf werd geschapen. In de geest van Max Weber markeert AI een nieuwe fase van *onttovering*: de reductie van betekenis tot berekening, van inzicht tot waarschijnlijkheid. Maar juist in dat verlies van magie kan verwondering terugkeren — niet als geloof, maar als inzicht in de structuur van kennis. AI is daarmee zowel bedreiging als *blessing in disguise*: ze laat zien hoe wat door evolutie uiteenliep en door schrift werd verward, opnieuw verbonden kan worden. In haar digitale ruimte vloeien patronen, woorden en betekenissen weer samen: de divergentie die de geschiedenis heeft bestendigd, wordt tijdelijk opgeheven door algoritmische ordening.

4. Brug naar dit onderzoek. In dat spanningsveld — tussen scheiding en herverbinding, tussen verlies en inzicht — bevindt zich dit proefschrift. Het onderzoekt hoe AI, tegelijk risico en instrument, het menselijke vermogen tot taal opnieuw kan activeren. Niet om de mens te vervangen, maar om hem te herinneren aan wat taal in wezen is: een systeem van klanken, patronen en intenties dat voortdurend naar samenhang zoekt. In de studie van drie verwante talen – Spaans, Italiaans en Portugees – wordt deze derde schepping tastbaar. Polyglottisme wordt hier niet opgevat als kunstje, maar als symbolisch herstel: een poging om via kunstmatige ordening de verloren eenheid opnieuw te ervaren. Wat volgt, begint waar deze proloog eindigt — bij de vraag hoe de mens, geholpen door een machine, opnieuw kan leren horen wat alle talen met elkaar verbindt²

Remco Schimmel,

18 augustus 2026

² De observaties in deze proloog zijn geïnspireerd door inzichten uit de evolutietheorie van taal (Bickerton, 1990; Deacon, 1997; Hauser, Chomsky & Fitch, 2002; Tomasello, 2008), door de beschouwing van schrift als mediale breuk in de geschiedenis van communicatie (Ong, 1982), en door de sociologisch-filosofische duiding van rationalisering en onttovering bij Weber (1919/2002). De metafoor van de Babylonische spraakverwarring sluit aan bij linguïstische analyses van taaldivergentie en standaardisatie in de Romaanse context, zoals besproken door Posner (1996) en Maiden (2011). De interpretatie van polyglottisme als herstellende tegenkracht is mede beïnvloed door moderne benaderingen van metalinguïstisch bewustzijn en meertalige cognitieve representatie (Bialystok, 2001; Kroll & Bialystok, 2013). Het openingscitaat en de daarin vervatte voorstelling van talen als verschillende ordeningen van wereld, tijd en ruimte zijn ontleend aan George Steiner, *The Poetry of Thought* (2011).

Hoofdstuk 1 – Inleiding en positionering

§1.1 Verkenning van het probleemveld

In het internationale onderwijs groeit de noodzaak tot meertaligheid, terwijl de praktische realiteit achterblijft. De meeste leerlingen en studenten leren hooguit één vreemde taal tot functioneel niveau; vaak met veel moeite, in een langdurig traject, en zonder veel zicht op overdraagbare strategieën. Meertaligheid wordt beleidsmatig aangemoedigd, maar didactisch zelden gefaciliteerd.

Tegelijkertijd verandert de technologische infrastructuur van taalverwerving fundamenteel. Met de opkomst van grote taalmodellen ('large language models'- LLMs zoals ChatGPT van Open AI of Claude van Anthropic) wordt het mogelijk om, in natuurlijke taal, voorbeeldzinnen te genereren, foutcorrectie te vragen, betekenisverschillen uit te leggen, en zelfs meertalige vergelijking te automatiseren. Voor het eerst in de geschiedenis kan een taalstudent zelf — zonder leraar, boek of klas — ongelimiteerd input, feedback en variatie genereren in meerdere talen tegelijk.

Toch is de vraag of dit ook tot betere of snellere taalverwerving leidt, nog lang niet beantwoord. Dit proefschrift vertrekt daarom niet vanuit een technische belofte, maar vanuit een toetsbare veronderstelling: Stel dat een LLM de potentie heeft om taalverwerving te versnellen — onder welke voorwaarden is dat dan het geval? En geldt dat ook voor het gelijktijdig leren van meerdere verwante talen?

Daarmee schuift een tweede uitgangspunt naar voren: meertalige taalverwerving hoeft niet per definitie sequentieel te verlopen. Het simultaan leren van verwante talen — bijvoorbeeld Spaans, Italiaans en Portugees — zou juist kunnen leiden tot cognitieve synergie. De overlapping in woordenschat, grammatica en zinsstructuur biedt mogelijkheden voor structurele transfer, patroonherkenning en reflectie.

Dit proefschrift onderzoekt dus niet óf LLMs gebruikt kunnen worden in het taalonderwijs — dat wordt inmiddels wereldwijd al gedaan — maar hoe zo'n omgeving ingericht moet zijn om meertalige taalverwerving te faciliteren zonder dat het cognitief overloopt, grammaticaal vervlakt of didactisch verwatert.

§1.2 Polyglottisme: meer dan drie keer één taal

Polyglottisme wordt vaak gedefinieerd als het kunnen spreken van meerdere talen. Maar in de context van dit onderzoek gaat het om meer dan taalaccumulatie. Wie drie verwante talen tegelijk leert, ontwikkelt geen drie keer een aparte taalcompetentie, maar bouwt aan een interne grammaticale ruimte (een mentaal systeem waarin verwantschap, contrast en functie systematisch worden geordend).

Een polyglot leert niet alleen dat iets in taal A anders is dan in taal B, maar ook waarom dat verschil betekenisvol is — pragmatisch, structureel of cultureel. Dit vermogen tot vergelijkend taalgebruik is, zoals Jessner (2006) en Cenoz & Gorter (2011) stellen, niet louter een eindproduct van meertalige verwerving, maar fungeert ook als een middel tot leren: het proces van structurele vergelijking stimuleert taalbewustzijn en metalinguïstische ontwikkeling. Door systematisch te vergelijken (Wat verandert er als ik dit zeg in het Spaans? Hoe zou dit klinken in het Portugees?) ontstaat niet alleen meertaligheid, maar ook een metacognitieve laag: taalbewustzijn.

Daarmee verschilt polyglotte taalverwerving fundamenteel van sequentieel, één voor één leren: Het veronderstelt actieve intertaalreflectie, het vraagt om een leeromgeving waarin verschillen zichtbaar, benoembaar en betekenisvol zijn én het vereist een zekere mate van zelfsturing (de taalstudent moet in staat zijn gaandeweg eigen observaties te structureren, fouten te duiden en patronen te herkennen over taalsystemen heen).

Onderzoek naar meertalige verwerving suggereert dat polyglotten over het algemeen sterker zijn in metalinguïstische reflectie, patroonherkenning en flexibele transfer (Jessner, 2006; Bialystok, 2001). Tegelijkertijd is bekend dat beginners vaak moeite hebben met abstracte grammaticale concepten en zich laten misleiden door oppervlakkige overeenkomsten — het zogeheten false friends-effect (bijvoorbeeld embarazada in het Spaans betekent ‘zwanger’, en niet embarrassed). Dit spanningsveld vormt de didactische kern van dit proefschrift: hoe kan een leeromgeving worden ontworpen waarin polyglottisme geen verwarring veroorzaakt, maar juist het leren versnelt? En hoe kan AI daarin functioneren als instrumentele factor?

§1.3 De keuze voor Spaans, Italiaans en Portugees

Volgens Posner (1996) en Maiden & Robustelli (2007) delen deze talen een gemeenschappelijke oorsprong in het Vulgair Latijn, met substantiële overlap in kernwoordenschat en morfo-syntactische structuur (d.w.z. de manier waarop woorden worden verbogen en gecombineerd tot zinnen). Tegelijkertijd tonen contrastieve analyses (Rothman, 2009) aan dat de drie talen onderling voldoende verschillen op het gebied van pragmatiek (zoals beleefdheidsvormen), fonologie en woordvolgorde om significante interferentie te veroorzaken bij simultaan leren. Deze combinatie van verwantschap en variatie is didactisch interessant. Enerzijds stelt het de taalstudent in staat om met relatief weinig nieuwe leerelementen drie systemen tegelijk te activeren. Anderzijds dwingt het tot precisie: wat op elkaar lijkt, betekent niet automatisch hetzelfde.

Daarnaast zijn deze drie talen maatschappelijk relevant: Spaans wordt wereldwijd gesproken door meer dan 500 miljoen mensen, in Europa, Latijns-Amerika en de VS. Portugees is de officiële taal van Portugal, Brazilië en delen van Afrika, met in totaal circa 250 miljoen sprekers. Italiaans is niet alleen cultuurtaal, maar ook een belangrijke taal in mode, design, gastronomie en muziek.

Voor taalstudenten die in Europa, Zuid-Amerika of internationale beroepscontexten actief zijn, vormen deze talen samen een krachtige combinatie. Juist vanwege hun verwantschap kan het beheersen van alle drie een strategisch voordeel opleveren. Onderzoek naar

meertalige receptieve vaardigheden (Dewaele & Wei, 2013; Rothman, 2009) wijst erop dat verwante talen onderling profiteren van verhoogde transfermogelijkheden, snellere lexicale herkenning en betere toegang tot grammaticale structuren. Ook wordt gesuggereerd dat dit leidt tot efficiënter functioneel taalgebruik in situaties waarin meerdere Romaanse talen naast of door elkaar worden gebruikt (cf. Grosjean, 2010).

Daarom wordt in dit proefschrift verondersteld dat juist deze combinatie van drie verwante talen zich bijzonder goed leent voor simultane verwerving — mits de leeromgeving is ontworpen om verwantschap niet als ruis, maar als structuur te benutten. Dit onderzoek veronderstelt dat grammaticaloze, AI-gestuurde polyglotte verwerving mogelijk is mits het leerontwerp semantische consistentie en gecontroleerde variatie waarborgt.

§1.4 Metalinguïstisch reflecteren als versneller van taalverwerving

Een van de centrale uitgangspunten van dit proefschrift is dat *metalinguïstisch reflecteren* — het nadenken over taalstructuren, betekenissen en vormfuncties — een krachtig leermiddel is, met name bij het simultaan verwerven van verwante talen.

Metalinguïstisch bewustzijn wordt in de taalkundige literatuur gedefinieerd als het vermogen om afstand te nemen van de directe communicatieve functie van taal en taal te benaderen als object van analyse (Jessner, 2006; Bialystok, 2001). Wie dit vermogen ontwikkelt, leert niet alleen *wat* iets betekent, maar ook *waarom* het grammaticaal juist of passend is — en kan dat inzicht toepassen over taalgrenzen heen.

In de context van *polyglotte taalverwerving* is metalinguïstisch reflecteren vermoedelijk niet alleen een bijproduct van leren, maar een noodzakelijke versneller: Wie drie talen tegelijk leert, moet (waarschijnlijk) in staat zijn verschillen en overeenkomsten systematisch te herkennen, moet kunnen nadenken over waarom iets in taal A anders werkt dan in taal B én moet fouten niet alleen corrigeren, maar ook functioneel begrijpen. De hypothese in dit onderzoek is dat taalverwerving niet alleen versneld kan worden door technologische tools, maar vooral door het trainen van reflectieve vaardigheden die taal tot bewust object van structurering maken — zonder die structuur formeel aan te leren.

§1.5 Het A2-niveau als functioneel leerdoel binnen het CEFR

Om taalvaardigheid te kunnen meten, vergelijken en ontwikkelen binnen uiteenlopende contexten, hanteert Europa sinds 2001 het Gemeenschappelijk Europees Referentiekader voor Talen (CEFR). Dit kader onderscheidt zes niveaus van taalbeheersing, geordend in drie hoofdcategorieën:

- Basisgebruiker: A1 en A2
- Onafhankelijke gebruiker: B1 en B2

- Vaardige gebruiker: C1 en C2

Binnen dit onderzoek staat niveau A2 centraal. Volgens de CEFR-definitie betekent A2 dat iemand in staat is om: zinnen en veelgebruikte uitdrukkingen te begrijpen over persoonlijke en alledaagse onderwerpen (familie, winkelen, werk), eenvoudige communicatieve taken uit te voeren, zoals zichzelf voorstellen of om iets vragen én korte beschrijvingen te geven van zijn of haar leefomgeving, gewoonten en onmiddellijke behoeften.

De hypothese in dit proefschrift is dat A2 een kritisch drempelniveau vormt: Het is laag genoeg om binnen een beperkt leertraject haalbaar te zijn, ook bij drie talen tegelijk. Het is hoog genoeg om functionele taalvaardigheid te vereisen: de taalstudent moet actief spreken, begrijpen, en korte teksten kunnen interpreteren. En het is het niveau waarop versnellingswinst — bijvoorbeeld in woordenschatgroei, zinsproductie of receptieve herkenning — voor het eerst concreet zichtbaar en meetbaar wordt, zonder dat de complexiteit van de taalinput of de grammaticale variatie zodanig toeneemt dat de leerbaarheid in het gedrang komt.

Zoals het CEFR (2020) expliciteert, markeert A2 het kantelpunt waarop taalgebruik verschuift van elementaire formules en losse woorden (A1) naar zelfstandig functioneel communiceren in routinematige alledaagse situaties. Ook Lightbown & Spada (2013) benadrukken dat dit niveau voor het eerst zichtbare vooruitgang laat zien in actieve vaardigheden, terwijl Bialystok (2001) A2-achtige prestaties koppelt aan het begin van gecontroleerde productie en reflectief taalgebruik.

A2 vormt daarmee een didactisch scharnierpunt: hoog genoeg om functionele vaardigheden te demonstreren, laag genoeg om intertaalvergelijking en foutenanalyse beheersbaar te houden (cf. CEFR, 2020; Lightbown & Spada, 2013; Bialystok, 2001)

§1.6 Onderzoeksdoel, hypothesen en afbakening

Dit proefschrift onderzoekt een gewaagde veronderstelling: dat het mogelijk is om drie verwante talen — Spaans, Italiaans en Portugees — gelijktijdig te verwerven tot functioneel gebruiksniveau (CEFR-A2), zonder expliciete grammatica-instructie, en binnen een leertraject van twaalf weken. Niet via klassiek onderwijs, maar via interactie met AI-systemen die voorbeelden genereren, feedback geven, en patroonherkenning stimuleren.

Het gaat hier dus niet alleen om de vraag of dit kan, maar ook hoe dit werkt, wat het vraagt van de taalstudent, en welke mechanismen onder deze versnelling schuilgaan. In het hart van dit ontwerp ligt de overtuiging dat taalverwerving geen formule is — maar een interactief, reflectief en transfergevoelig proces.

De **centrale onderzoeksvraag** luidt dan ook:

“Onder welke voorwaarden kan AI-gefaciliteerde ondersteuning bijdragen aan het versnellen van de simultane verwerving van drie verwante talen tot CEFR-niveau A2, zonder verlies aan grammaticaal inzicht of functionele beheersing?”

De veronderstelling in de hoofdvraag is gebaseerd op vier onderliggende veronderstellingen, die elk een ander facet van het leerproces belichten:

(I) Veronderstelling m.b.t. versnelling (AI): LLMs maken versnelde taalverwerving mogelijk door directe input, feedback en variatie. Deze veronderstelling sluit aan bij inzichten uit computer-assisted language learning (CALL) en intelligent tutoring systems (Chapelle, 2003; Colpaert, 2020), waarbij onmiddellijke terugkoppeling en contextuele variatie als versnellers van verwerving gelden.

(II) Veronderstelling m.b.t. transfer (talenverwantschap): Verwante talen kunnen elkaar structureel versterken, mits er in het onderwijsproces expliciet gefocussed wordt op de verschillen. Deze veronderstelling bouwt voort op contrastieve taalverwerving (Odlin, 1989) en recent werk over cross-linguïstische transfer bij verwante talen (Rothman, 2015).

(III) Veronderstelling m.b.t. reflectie (bewustzijn): Taalreflectie is onmisbaar om verwantschap productief te maken in plaats van verwarrend. Volgens Jessner (2006) en Cenoz (2013) is metalinguïstisch bewustzijn bij meertaligen een sleutel tot succesvolle intertaalcoördinatie en interferentiecontrole.

(IV) Veronderstelling m.b.t. emergentie: Grammaticaal inzicht hoeft niet onderwezen te worden; het kan ontstaan uit patroonherkenning, herhaling en doelgerichte AI-interactie.

Deze veronderstellingen hebben geleid tot de volgende **empirische deelvragen**:

(1) In welke mate kan A2-niveau worden bereikt in drie verwante talen binnen een verkort, grammatica-loos leertraject met ondersteuning van AI-tools?

(2) Hoe draagt actief metalinguïstisch bewustzijn bij aan het herkennen, onderscheiden en correct toepassen van lexicale en structurele patronen binnen het leertraject?

(3) In hoeverre fungeert structurele verwantschap tussen de doeltalen als versnellingsfactor bij simultane verwerving, mits deze via interlinguale vergelijking expliciet wordt benut?

De beantwoording van deze vragen vindt plaats in de hoofdstukken 4 tot en met 6. Daarin wordt systematisch onderzocht wat er gebeurt als een taalstudent drie verwante talen tegelijk leert, zonder regels, maar met slimme ondersteuning — en of dat inderdaad oplevert wat dit ontwerp belooft.

In het volgende hoofdstuk wordt het theoretisch fundament gelegd voor deze ontwerpbenadering. Daarbij wordt onder meer gekeken naar hoe LLMs zich verhouden tot bestaande didactische modellen, en hoe meertalige verwerving zonder expliciete grammatica-instructie theoretisch onderbouwd kan worden.

Hoofdstuk 2 – Theoretisch kader

§2.1 Leren in een meertalige context: uitgangspunten en uitdagingen

Het verwerven van meerdere talen tegelijk wijkt fundamenteel af van het sequentieel leren van één vreemde taal. Eerdere studies naar simultane verwerving van verwante talen (Cenoz, 2000; Herdina & Jessner, 2002) wijzen erop dat wie drie talen parallel aanleert, geconfronteerd wordt met cognitieve overbelasting (d.w.z. dat de verwerking van meerdere taalsystemen tegelijk het werkgeheugen zwaar belast), verhoogde interferentiekans en didactische complexiteit. Deze spanningen zijn vooral zichtbaar wanneer de talen structureel op elkaar lijken maar functioneel verschillen. Dit hoofdstuk brengt die spanningen in kaart en schetst het theoretisch kader waarbinnen simultane taalverwerving onderzocht kan worden.

Een eerste uitgangspunt is dat verwante talen zowel een kans als een risico vormen. De gedeelde woordenschat, grammaticale structuren en fonologische overeenkomsten kunnen leiden tot positieve transfer: het herkennen en toepassen van vergelijkbare patronen in een nieuwe taal vergemakkelijkt de verwerving (Odlin, 1989; Ringbom, 2007). Tegelijkertijd ontstaan er risico's op interferentie of negatieve transfer: wanneer een taalkundig patroon uit taal A onterecht wordt toegepast in taal B, wat leidt tot systematische fouten (Jarvis & Pavlenko, 2008). Succesvol polyglot leren vereist daarom een begeleid leerproces waarin structurele verwantschap expliciet wordt gemaakt en actief wordt gecontrasteerd om verwarring te vermijden.

Een tweede uitgangspunt is dat simultane taalverwerving — zeker bij structureel verwante talen — gepaard gaat met verhoogde cognitieve belasting, doordat meerdere linguïstische systemen parallel moeten worden geactiveerd, gecoördineerd en onderscheiden (De Bot & Jaensch, 2015; Gibson, 1998): Is dit correct in alle drie de talen? Is deze vorm uniek voor één taal? Heb ik deze fout eerder gemaakt in een andere taal?

Deze complexiteit vereist niet alleen meer geheugen en aandacht, maar ook een verhoogde mate van zelfbewust taalgebruik: een metalinguïstische oriëntatie die bij beginners vaak nog niet vanzelfsprekend is.

Een derde uitgangspunt is de verschuiving van taalverwerving als regel-gebaseerd leren naar taalverwerving als patroonherkenning. In dit licht is het relevant om te onderzoeken wat er gebeurt wanneer een taalstudent — net als een taalmodel zoals ChatGPT — wordt blootgesteld aan grote hoeveelheden ('mere exposure') zonder expliciete grammaticale instructie. De veronderstelling die dit onderzoek mede verkent, luidt: wanneer mensen leren zoals LLMs — via patronen, variatie en louter blootstelling — zou dat kunnen leiden tot versnelde verwerving van functionele taalvaardigheid.

Tegenover deze veronderstelling staat de klassieke taaldidactiek, waarin instructie, herhaling en expliciete uitleg centraal staan. De vraag is niet óf AI helpt bij meertalige verwerving, maar hoe zo'n technologie moet worden ingebed in een leeromgeving die ruimte biedt voor reflectie, structurering en foutbewustzijn.

Tot slot is het belangrijk te onderkennen dat simultane verwerving van verwante talen geen vanzelfsprekend proces is. Ten eerste vereist het een zorgvuldig leerontwerp waarin structurele verwantschap bewust wordt ingezet als didactisch hulpmiddel, in plaats van als impliciete aanname (cf. Cenoz & Gorter, 2011). Ten tweede blijkt uit onderzoek naar zelfregulerend leren en metacognitie dat taalstudenten ondersteuning nodig hebben bij het plannen, monitoren en bijsturen van hun meertalige leerproces (Boekaerts & Corno, 2005). Ten derde stelt simultane verwerving unieke eisen aan de manier waarop betekenis, grammatica en context worden verbonden over meerdere talen heen, een vraagstuk dat vooral relevant is bij het ontwerpen van taken waarin meerdere talen functioneel samenkomen (Mehisto, 2012; García & Wei, 2014).

De volgende paragrafen verkennen daarom achtereenvolgens de bestaande modellen van taalverwerving, de rol van LLMs, de linguïstische domeinen die als ordeningskader kunnen dienen, en de mechanismen van transfer en reflectie die centraal staan in dit onderzoek.

§2.2 Modellen van taalverwerving: van behaviorisme tot usage-based learning

Om de veronderstelling van versnelde, meertalige taalverwerving via AI zinvol te kunnen onderbouwen, is inzicht nodig in bestaande theorieën over hoe mensen talen leren. In deze paragraaf worden vier dominante benaderingen besproken — elk met eigen implicaties voor meertalig leren, zelfsturing en de inzet van digitale hulpmiddelen.

1. Behaviorisme: leren door imitatie en bekrachtiging. In de vroege 20e eeuw werd taalverwerving vaak begrepen binnen het behaviorisme (Skinner, 1957). Volgens dit model is leren het gevolg van conditionering: juiste antwoorden worden beloond, fouten ontmoedigd. Taal leren is daarmee een proces van stimulus-respons en herhaling. De taalstudent neemt een grotendeels passieve rol in. Voor het simultaan leren van verwante talen is dit model beperkt bruikbaar, omdat het nauwelijks ruimte biedt voor variatie of interferentie. Wel legt het de nadruk op veelvuldige blootstelling en herhaling — een principe dat nog steeds relevant is bij hedendaagse didactiek en digitale leermiddelen.

2. Nativisme: taal als aangeboren vermogen. Chomsky (1965) bekritiseerde het behaviorisme door te stellen dat mensen over een universele grammatica beschikken: een aangeboren cognitief systeem waarmee we uit beperkte input complexe grammaticale structuren kunnen afleiden. Dit verklaart waarom kinderen taal leren zonder expliciete regels. Voor polyglotte verwerving is het nativisme echter weinig praktisch. Het biedt wel een verklaring voor het vermogen om meerdere talen te leren, maar niet voor de didactische inrichting van zo'n proces. Er wordt geen aandacht besteed aan differentiatie, feedback of het omgaan met taalinterferentie.

3. Communicatieve en interactionele benaderingen Vanaf de jaren tachtig verschoof de aandacht naar taal als communicatie (Canale & Swain, 1980; Long, 1996). Volgens deze visie leren mensen taal door betekenisvolle interactie, waarin zowel input (begrijpelijk en rijk) als output (zelf taal produceren) centraal staan. Swain (1985) introduceerde het concept pushed

output: het idee dat taalverwerving niet alleen voortkomt uit luisteren en lezen, maar ook uit de noodzaak om zelf begrijpelijk en correct te spreken of schrijven. Digitale hulpmiddelen kunnen hier een rol spelen. Wanneer een systeem een alternatieve of verbeterde formulering aanbiedt, wordt de student uitgedaagd om de eigen productie te herzien. Onderzoek naar intelligente tutorsystemen en chatbots (Yilmaz & Granena, 2019) laat zien dat zulke feedback bijdraagt aan syntactische ontwikkeling en bewust reflecteren op taalvormen.

4. Usage-based learning en patroonherkenning. In recenter werk wordt taalverwerving gezien als het geleidelijk opbouwen van patronen uit gebruik (Ellis, 2003; Tomasello, 2009). Dit perspectief stelt dat taalstructuren niet primair via expliciete regels worden geleerd, maar via terugkerende usage events: concrete taalhandelingen in context. Frequentie en functie zijn bepalend.

Dit sluit nauw aan bij het idee dat statistische patronen — niet grammaticale instructie — de motor vormen van leren. Digitale systemen kunnen hier ondersteuning bieden door rijke variatie in input te genereren, waardoor terugkerende patronen zichtbaar en herkenbaar worden voor de taalstudent.

§2.3 LLMs als spiegel van taalverwerving? Over ‘leren zonder grammatica’

De laatste jaren hebben zogeheten large language models (LLM's), ook wel aangeduid als Generative Pre-trained Transformers (GPTs) — statistische modellen die getraind zijn op grote tekstcorpora — wereldwijd de aandacht getrokken vanwege hun vermogen om coherente tekst te genereren, interpreteren en bewerken. Bekende toepassingen daarvan zijn ChatGPT, ontwikkeld door OpenAI en Claude, ontwikkeld door Anthropic.

ChatGPT is een voorbeeld van een interactieve toepassing waarin gebruikers natuurlijke taal kunnen produceren, aanpassen en analyseren met behulp van AI. ChatGPT is een specifiek type LLM dat getraind is op honderden miljarden woorden uit diverse tekstcorpora, zonder dat het expliciet grammaticale regels of semantische concepten meekreeg. In plaats daarvan ‘leert’ het model door patroonherkenning: het voorspelt, op basis van statistiek, het meest waarschijnlijke volgende woord in een gegeven context.

Deze LLM-architectuur werd onder meer uitgewerkt door Brown et al. (2020) in hun beschrijving van GPT-3, een van de eerste grootschalige modellen die in staat waren tot zero-shot en few-shot taalverwerking op mensachtig niveau (‘zero shot’ en ‘few shot’ verwijzen naar het aantal voorbeelden dat nodig is om een nieuwe taak uit te voeren, red.). Hoewel een LLM geen begrip heeft van taal zoals mensen dat hebben — het kent geen betekenis, intentie of wereldkennis — produceert het grammaticaal correcte, contextueel passende en communicatief functionele zinnen in tientallen talen. Dit roept een intrigerende vraag op:

Wat kunnen we leren van hoe een LLM taal verwerkt, over hoe mensen taal zouden kunnen leren?

Een hypothetische vergelijking: leren als patroonherkenning. In traditionele taaldidactiek staat grammatica vaak centraal als leerinhoud. Maar een LLM laat zien dat complexe taalstructuren kunnen voortkomen uit blootstelling aan rijke en gevarieerde voorbeelden, zonder expliciete instructie. Dit sluit aan bij usage-based benaderingen van menselijke taalverwerving (Ellis, 2003; Tomasello, 2009), waarin patroonherkenning en frequente contextuele input de drijvende krachten zijn.

De veronderstelling die in dit proefschrift wordt verkend, luidt: Wanneer mensen leren in een omgeving die vergelijkbaar is met die van een LLM — rijk aan variatie, frequentie en herhaalde blootstelling — kunnen ze mogelijk sneller taalstructuren verwerven, zelfs zonder expliciete grammaticale instructie.

Mere exposure: voldoende? Of noodzakelijk maar niet voldoende? Het idee dat taalverwerving kan plaatsvinden op basis van louter blootstelling (Zajonc, 1968) — ook wel ‘mere exposure’ genoemd — is eerder naar voren gebracht in usage-based benaderingen, waarbij frequente, context-gebonden input de basis vormt voor patroonherkenning en constructieontwikkeling (Ellis, 2002; Tomasello, 2003). Bij jonge kinderen zien we dit in natuurlijke moedertaalverwerving: baby’s verwerven taal zonder expliciete grammaticale instructie, maar via rijke, herhaalde input in betekenisvolle contexten. Volwassenen kunnen in zekere mate een vergelijkbaar proces doormaken bij immersie in een doeltaalomgeving, al is dit meestal minder effectief zonder begeleiding (Lightbown & Spada, 2013).

LLM-modellen (GPTs) representeren een radicaal schaalmodel van blootstelling: zij verwerken miljarden zinnen uit uiteenlopende contexten. In tegenstelling tot mensen missen ze echter het vermogen tot bewuste reflectie — precies datgene waarin menselijke taalstudenten kunnen uitblinken, mits die vaardigheid expliciet wordt ondersteund. Daar ligt mogelijk het verschil: LLM’s verwerken patronen, maar begrijpen ze niet, mensen begrijpen (uiteindelijk) patronen, mits ze leren herkennen én duiden. De vraag is dan niet of mensen ‘zoals een LLM’ moeten leren — dat is onmogelijk — maar of LLM-achtige leeromgevingen (met veel voorbeelden, alternatieven, varianten en feedback) een didactisch voordeel opleveren voor menselijke taalstudenten die leren via inductie en reflectie.

Definitie en positionering van LLMs in dit onderzoek. In dit proefschrift worden LLMs gedefinieerd als: “Een statistisch taalmodel dat, op basis van zeer grote tekstverzamelingen, zelfstandig taal genereert door patroonvoorspelling, zonder gebruik te maken van expliciete taalkundige regels.” Een LLM wordt hier niet gezien als autoriteit of vervanging van menselijk leren, maar als didactisch gereedschap: een bron van voorbeelden, feedback en contrasten. Het is deze rol — en niet het model zelf — die centraal staat in dit onderzoek.

Kritische reflectie. Een LLM is een zogenoemde black box: het genereert taaluitvoer zonder transparantie over hoe de onderliggende berekeningen en keuzes precies verlopen. Voor wetenschappelijk gebruik is dat problematisch, omdat reproduceerbaarheid en controleerbaarheid kernvoorwaarden zijn van empirisch onderzoek. Toch kan een black box tijdelijk bruikbaar zijn, mits het gedrag van het systeem consistent en reproduceerbaar blijkt in een afgebakende context. Dat neemt niet weg dat achteraf altijd verantwoording vereist is: onderzoekers moeten expliciet maken waarom het gebruik van een black box in dit geval aanvaardbaar was, onder welke voorwaarden de uitkomsten betrouwbaar werden bevonden, en waar de grenzen van die betrouwbaarheid liggen. Willekeur is immers onverenigbaar met

wetenschappelijke toetsing. Eerder onderzoek naar AI-gefaciliteerd taalonderwijs toont aan dat dergelijke systemen functioneel kunnen bijdragen aan inputverrijking, vormgerichte feedback en formatieve oefensituaties (Li, Link & Hegelheimer, 2015; Wang & Vasquez, 2012), mits hun beperkingen als niet-lerende systemen goed worden ondervangen door bewuste, menselijke sturing

§2.4 Linguïstische taaldomeinen als cognitieve ordeningsprincipes

Bij het simultaan leren van meerdere talen ontstaat al snel een wirwar aan klanken, woorden en structuren. Om deze complexiteit hanteerbaar te maken, is een systematische ordening van taalverschijnselen onmisbaar. In dit proefschrift wordt gewerkt met vijf klassieke taalkundige domeinen die samen de belangrijkste componenten van taalstructuur en -gebruik beschrijven: Fonologie betreft het klanksysteem van een taal: hoe klanken worden georganiseerd, gevarieerd en uitgesproken. Morfologie beschrijft hoe woorden worden opgebouwd uit kleinere betekenisvolle eenheden (morfemen), en hoe ze van vorm veranderen. Syntaxis richt zich op de regels waarmee woorden worden gecombineerd tot zinnen en zinsdelen. Semantiek betreft de betekenis van woorden en zinnen, los van context. En pragmatiek behandelt het taalgebruik in sociale context, inclusief impliciete betekenissen, beleefdheidsstrategieën en taalhandelingen.

Deze domeinen worden hier niet opgevat als abstracte analysecategorieën, maar als denkmodellen die taalstudenten kunnen helpen om patronen te herkennen en verschillen hanteerbaar te maken. Digitale hulpmiddelen zoals LLMs kunnen in dit proces ondersteunend zijn, bijvoorbeeld door voorbeelden of context-specifieke varianten te genereren die uitnodigen tot vergelijking en reflectie. De ordening langs taaldomeinen helpt studenten om fouten te verklaren, nuances te herkennen en taal intuïtief te structureren, zonder dat expliciete grammatica-uitleg altijd noodzakelijk is. Dit sluit aan bij inzichten uit taalverwervingsonderzoek waarin bewuste reflectie op taalstructuur als versneller wordt gezien (Lightbown & Spada, 2013).

Fonologie – Klank en uitspraak. Fonologie betreft de klankstructuur van een taal: klanken (fonemen), klemtoon, intonatie, ritme en uitspraakpatronen. Hoewel de drie doeltalen verwant zijn, bestaan er subtiele maar betekenisbepalende fonologische verschillen — onder andere in nasalisatie, klinkervariatie en klemtoon.

Klankverschijnsel	Nederlands	Spaans	Italiaans	Portugees
Nasalisatie	Geen	Geen	Geen	Wel: <i>mão, pão</i>
Palatale nasaal [ɲ]	Geen	<i>niño</i> ['niɲo]	<i>gnocchi</i> ['ɲɔkki]	<i>senhor</i> [se'ɲor]
Klemtoonpositie	Variabel	Meestal op voorlaatste	Meestal op voorlaatste	Sterk variabel
[u]-klank	<i>boek</i> [buk]	<i>luz</i> [luθ / lus]	<i>luna</i> ['lu:na]	<i>luz</i> [luʃ]

Systematische vergelijking van uitspraak bevordert fonologisch bewustzijn, essentieel voor luistervaardigheid en verstaanbaarheid (Field, 2005).

Morfologie – Woordstructuur en vormverandering. Morfologie richt zich op hoe woorden van vorm veranderen om grammaticale functies weer te geven: werkwoordvervoegingen, meervoudsvorming, geslacht, enzovoort. In de Romaanse talen zijn werkwoordsvormen bijzonder rijk en dragen ze veel informatie over tijd, persoon en aspect.

Persoon / Tijd	Nederlands	Spaans	Italiaans	Portugees
Ik spreek	spreek	<i>hablo</i>	<i>parlo</i>	<i>falo</i>
Jij spreekt	spreekt	<i>hablas</i>	<i>parli</i>	<i>falas</i>
Wij spraken	spraken	<i>hablamos</i>	<i>parlavamo</i>	<i>falámos</i>
Zij hebben gesproken	hebben gesproken	<i>han hablado</i>	<i>hanno parlato</i>	<i>têm falado</i>

De overeenkomsten in stamstructuur maken morfologisch bewustzijn mogelijk, terwijl vormverschillen uitnodigen tot reflectie. Vergelijking versterkt het inductieve vermogen van studenten en het vermogen om grammaticale systemen impliciet te reconstrueren (Ellis, 2003).

Syntaxis – Zinsstructuur en woordvolgorde. Syntaxis gaat over de ordening van woorden in zinnen. Het bepaalt hoe betekenis ontstaat via volgorde, congruentie en zinsdelen. Tussen het Nederlands en de drie doeltalen bestaan grote verschillen, vooral in de plaatsing van zogeheten clitica — korte woordvormen zoals *me*, *te* of *lo* in het Spaans — en in de structuur van vragen en negaties.

Betekenis	Nederlands	Spaans	Italiaans	Portugees
Ik zie hem morgen	Ik zie hem morgen	<i>Lo veo mañana</i>	<i>Lo vedo domani</i>	<i>Eu o vejo amanhã</i>
Morgen zie ik hem	Morgen zie ik hem	<i>Mañana lo veo</i>	<i>Domani lo vedo</i>	<i>Amanhã eu o vejo</i>
Interferentiefout	Ik hem zie morgen	<i>Veo lo mañana</i>	<i>Vedo lo domani</i>	<i>Vejo o amanhã</i>

Syntactische verschillen worden vaak pas zichtbaar bij expliciete vergelijking. Digitale systemen kunnen in dit verband voorbeelden of herformuleringen aandragen die studenten aanzetten tot patroonherkenning. Onderzoek suggereert dat dergelijke variatie, mits ingebed in reflectieve taken, bijdraagt aan grammaticaal bewustzijn (Lee, 2021; Godwin-Jones, 2018).

Semantiek – Betekenis en nuance. Semantiek behandelt de betekenis van woorden en zinnen. In verwante talen liggen semantische valkuilen op de loer: woorden die op elkaar lijken, maar iets anders betekenen. Dit zijn de klassieke false friends, die kunnen leiden tot hardnekkige misverstanden.

Nederlands	Spaans	Italiaans	Portugees	Opmerking
voelen	<i>sentir</i>	<i>sentire</i>	<i>sentir</i>	Spaans: ook 'ruiken'
ouder	<i>padre / madre</i>	<i>genitore</i>	<i>pai / mãe</i>	Italiaans <i>parente</i> = familielid
licht	<i>luz</i>	<i>luce</i>	<i>luz</i>	Alle drie: ook figuurlijk 'inzicht'
leuk	<i>divertido</i>	<i>divertente</i>	<i>divertido</i>	Italiaans: beperkt gebruik voor personen

Semantisch bewustzijn groeit wanneer studenten actief verschillen in betekenis en gebruik leren herkennen en verwoorden. Ondersteunende digitale hulpmiddelen kunnen parafrases of contextgevoelige alternatieven aanbieden die dit proces vergemakkelijken (Reynolds, 2023; Zhai, 2022).

Pragmatiek – Taalgebruik in context. Pragmatiek gaat over gepastheid en sociaal wenselijk taalgebruik. Taal is niet alleen correct of incorrect, maar ook geschikt of ongeschikt voor een bepaalde situatie. Dit domein is cruciaal voor echte communicatieve vaardigheid, maar wordt vaak verwaarloosd. Situatie - iets bestellen:

	Spaans	Italiaans	Portugees	Nederlands
Direct verzoek	<i>Quiero un café.</i>	<i>Voglio un caffè.</i>	<i>Quero um café.</i>	Ik wil een koffie.
Beleefde vorm	<i>Me gustaría un café.</i>	<i>Vorrei un caffè.</i>	<i>Gostaria de um café.</i>	Mag ik alstublieft een koffie?

Voor dit soort contextgevoelig taalgebruik is variatie essentieel. Studenten kunnen hier baat hebben bij digitale hulpmiddelen die varianten laten zien voor formeel versus informeel taalgebruik. Reflectieve bespreking van zulke varianten kan bijdragen aan pragmatisch bewustzijn (Taguchi, 2015; Lee & Drajati, 2019).

Slotopmerking. Wat doorgaans onder 'grammatica' wordt verstaan — zinsbouw, vervoegingen en woordvolgorde — valt in deze indeling grotendeels onder syntaxis en morfologie. In dit proefschrift is bewust gekozen voor de fijnmaziger indeling in vijf domeinen, omdat die taalstudenten helpt om verschillen en overeenkomsten beter te ordenen. Door taalinput langs deze lijnen te structureren ontstaat een hanteerbaar kader dat vergelijking stimuleert, zonder dat regels expliciet hoeven te worden uitgelegd. De domeinen fungeren zo als mentale labels voor fouten, ontdekkingen en patronen — en vormen daarmee het cognitieve fundament onder het polyglotte leertraject dat in de rest van dit proefschrift wordt uitgewerkt

§2.5 Intertaalvergelijking en transfer: synergie of interferentie?

Inleiding: meertaligheid als spiegel én valkuil. Wie meerdere talen tegelijk leert, staat voortdurend in de spiegel van het verschil. Elk nieuw woord, elke grammaticale vorm en elke zinsstructuur wordt automatisch afgezet tegen eerder verworven talen — bewust of onbewust. In dat spiegelproces schuilt zowel een kans (structuurherkenning, patroonversterking, semantische verdieping) als een risico (overgeneralisatie, interferentie, systeemverwarring).

In de literatuur wordt dit mechanisme aangeduid als transfer: het overdragen van kennis of vaardigheden van de ene taal op de andere. Transfer is een onvermijdelijk cognitief fenomeen in meertalige taalverwerving (Odlin, 1989). De centrale veronderstelling in dit proefschrift luidt dat transfer — mits bewust begeleid — niet alleen een neveneffect is, maar een pedagogisch principe. Er bestaan twee hoofdvormen van transfer: 1) *Positieve transfer*: kennis uit taal A helpt bij het correct interpreteren of produceren van taal B (voorbeeld: het herkennen van de stamstructuur in *información – informazione – informação*). 2) *Negatieve transfer of interferentie*: kennis uit taal A wordt foutief toegepast in taal B (voorbeeld: het plaatsen van een voornaamwoord op de verkeerde positie in een Spaanse zin, naar analogie met het Nederlands). Beide vormen van transfer zijn onvermijdelijk bij simultane taalverwerving. Het leertraject in dit onderzoek vertrekt dan ook niet vanuit transfervermijding, maar vanuit transferactivering: het bewust zichtbaar maken van overeenkomst én verschil, om het leerproces te structureren.

Mechanismen van transfer: wat wordt meegenomen, en hoe? Transfer kan op meerdere niveaus optreden (Ringbom, 2007; Jarvis & Pavlenko, 2008): 1) Lexicaal (woordniveau): woorden lijken op elkaar (*información, informazione, informação*); 2) Morfologisch: werkwoorduitgangen of geslachtsregels worden verondersteld universeel; 3) Syntactisch: woordvolgorde of plaatsing van clitica wordt foutief overgenomen. 4) Semantisch: false friends en betekenisverschillen veroorzaken verwarring (*divertido, divertente*). 5) Pragmatisch: beleefdheidsstrategieën of directe taalvormen worden overgenomen. Deze niveaus van transfer zijn in de praktijk vaak met elkaar verweven: vorm en betekenis beïnvloeden elkaar, en transfer manifesteert zich zelden in zuivere categorieën (Jarvis & Pavlenko, 2008; Odlin, 2003). Cruciaal is dat taalstudenten doorgaans pas reflecteren op transfer op het moment dat er iets misgaat — bijvoorbeeld bij fouten, verwarring of tegenstrijdige input. In dat opzicht vormen fouten niet alleen een obstakel, maar ook een didactisch venster: een kans om onderliggende structuren te herzien of te verduidelijken.

Voorbeeld: correcte transfer vs. interferentie

Betekenis	Nederlands	Spaans	Italiaans	Portugees
Ik zie hem morgen	Ik zie hem morgen	Lo veo mañana	Lo vedo domani	Eu o vejo amanhã
Fout door interferentie	Ik hem zie morgen	Veo lo mañana	Vedo lo domani	Vejo o amanhã

In deze voorbeelden is duidelijk dat dezelfde woordvolgorde niet universeel overdraagbaar is. Het correcte gebruik van clitica (voornaamwoordelijke objecten) vereist taalspecifieke plaatsing — die juist door de gelijkenis snel foutief wordt overgenomen.

Didactische implicatie: transfer als leermiddel. In dit onderzoek wordt transfer niet gezien als een probleem dat vermeden moet worden, maar als een aanwijzing voor waar en hoe talen op elkaar inwerken — en dus als een aanknopingspunt voor reflectie en sturing in het leerproces. Wanneer de taalstudent fouten maakt die voortkomen uit verkeerde overname van een bekende structuur, is dat het ideale moment voor explicitering: Waarom werkt dit niet in het Portugees? Wat verandert er als ik het Italiaanse patroon toepas op het Spaans? Welke constructie is in alle drie de talen mogelijk, en waar juist niet?

AI-toepassingen als GPT kunnen in dit leerproces een ondersteunende rol vervullen. Omdat het model op aanvraag alternatieve formuleringen aanbiedt voor dezelfde betekenis in verschillende talen, worden structurele verschillen en overeenkomsten zichtbaar. Onderzoek laat zien dat deze vorm van taalmodellering — mits goed begeleid — het leerproces kan ondersteunen bij het ontwikkelen van cross-linguïstisch bewustzijn (Liu et al., 2023; Reynolds, 2023). Door taalstudenten actief te laten vergelijken, zelf veronderstellingen te laten formuleren over taalstructuren, en hen vragen te laten stellen aan het model (prompts), wordt transfer niet onderdrukt maar juist omgezet in een bron van reflectie en inzicht. De onderliggende veronderstelling is dat meertalige verwerving sneller en dieper verloopt wanneer het leerproces gestructureerd wordt rond intertaalvergelijking: het systematisch naast elkaar leggen van betekenis-equivalenten in meerdere talen, inclusief hun grammaticale vorm, semantische nuance en pragmatische lading.

Interlinguale strategieën als concretisering van transfermechanismen. In deze subsectie wordt het systeem van interlinguale strategieën beschreven dat binnen dit onderzoek is ontwikkeld als concretisering van de in deze paragraaf besproken transfermechanismen. De strategieën zijn ontworpen om bewuste positieve transfer te activeren, negatieve transfer (interferentie) te reduceren en metalinguïstisch bewustzijn systematisch te stimuleren. Zij vormen daarmee een gestructureerd didactisch en analytisch kader waarmee interlinguale vergelijking, als motor van polyglotte taalverwerving, zowel in het leerontwerp (Hoofdstuk 3) als in de evaluatiestrategie (Hoofdstuk 4) wordt geoperationaliseerd.

Het systeem van acht interlinguale strategieën (M, F, G, S, T, D, W, Z) is in dit onderzoek ontwikkeld als gestructureerde concretisering van transfermechanismen zoals beschreven in de literatuur. Het achttal vormt een didactisch-analytisch raamwerk dat is afgeleid uit bestaande theoretische concepten over transfer, metalinguïstisch bewustzijn en contrastieve analyse (Odlin, 1989; Ringbom, 2007; Jessner, 2006; Cenoz & Gorter, 2011), maar als zodanig niet eerder als vast systeem gepositioneerd is.

De strategieën kunnen als volgt worden samengevat:

- **M (Morfologisch):** bewustwording van overeenkomsten en verschillen in woordopbouw (stam, affix), gericht op inductieve herkenning van morfologische patronen.
- **F (Fonetisch):** identificatie van overeenkomsten en verschillen in klankpatronen ter ondersteuning van luistervaardigheid en correcte uitspraak.
- **G (Grafisch):** herkenning van visuele gelijkenissen in schriftbeeld en spelling, ter bevordering van woordherkenning en orthografische precisie.

- **S (Systeem-suffix):** expliciete analyse van systematische overeenkomsten in woorduitgangen (bijvoorbeeld Spaans -ción, Italiaans -zione, Portugees -ção), ten behoeve van semantische en syntactische voorspelling.
- **T (Transfer):** bewuste toepassing van bekende patronen uit een verwante taal op een nieuwe taal, met reflectie op correctheid en contextuele passendheid.
- **D (Divergentie):** alertheid op structurele of lexicale verschillen die interferentie kunnen veroorzaken; strategie om false friends en structuurvalkuilen te vermijden.
- **W (Wisselconsonanten):** herkenning van systematische klank- of letterwisselingen bij verwante woorden (bijvoorbeeld Spaans b, Italiaans v, Portugees v), ter ondersteuning van actieve woordenschatopbouw.
- **Z (Zinsstructuur):** analyse van syntactische overeenkomsten en verschillen, ter ondersteuning van correcte zinsvorming en syntactische transfer.

De onderlinge verwantschap van de Romaanse talen maakt deze strategieën niet alleen toepasbaar, maar ook bijzonder leerzaam. Zij zijn geworteld in een gemeenschappelijke grammaticale en lexicale erfenis die teruggaat op het Latijn. Dat historische uitgangspunt kan een **conceptuele sleutel** vormen om te begrijpen hoe structurele overeenkomsten tussen talen de cognitieve toegankelijkheid vergroten. Door verwante vormen te herkennen en hun afwijkingen te duiden, leert de student taalrelaties niet uit regels, maar uit analogieën. In die zin bezit het Latijn een educatief potentieel als **mentaal referentiekader**: het biedt een ordenend perspectief op vormverwantschap, semantische stabiliteit en systematische variatie. Zo wordt duidelijk dat verwantschap zelf als leermiddel kan fungeren — een gedachte die ook relevant is voor de theoretische bespreking van generatieve modellen in de volgende paragraaf.

In dit proefschrift fungeren deze strategieën als conceptueel kader dat binnen het leerontwerp (Hoofdstuk 3) wordt ingebed in opdrachten en reflectieformats, en binnen de analyse (Hoofdstuk 4) als basis dient voor de interpretatie van output, reflecties en foutpatronen. Empirisch wordt getoetst in hoeverre het expliciet gebruik van deze strategieën bijdraagt aan snellere verwerving (deelvraag 1 en 3), correcter gebruik van interlinguale patronen (deelvraag 2 en 3) en verhoogd metalinguïstisch bewustzijn (deelvraag 2).

§2.6 Meta linguïstisch bewustzijn als katalysator

Inleiding: van taalgebruik naar taaldenken. Waar veel taalonderwijs zich richt op het correct leren gebruiken van taal, gaat dit onderzoek een stap verder: het veronderstelt dat taalverwerving versneld en verdiept wordt wanneer de taalstudent ook leert nadenken over taal als systeem. Dit vermogen wordt in de linguïstische en psycho-linguïstische literatuur aangeduid als metalinguïstisch bewustzijn: het vermogen om taal te analyseren, structureren, benoemen en vergelijken — los van de directe communicatieve functie (Gombert, 1992; Bialystok, 2001).

Metalinguïstisch bewustzijn is meer dan grammatica kennen. Het gaat om het kunnen stellen van vragen als: Waarom staat het werkwoord aan het eind? Hoe verandert de betekenis als ik een andere werkwoordvorm kies? Is dit beleefd in het Italiaans, of te direct? In de context van

polyglotte taalverwerving is deze vaardigheid cruciaal. Het simultaan leren van drie verwante talen vereist dat de taalstudent: onderscheid leert aanbrengen tussen systemen; betekenisveranderingen herkent die voortkomen uit vormveranderingen en strategie ontwikkelt om met onzekerheid en fouten om te gaan.

Metalinguïstisch bewustzijn in de literatuur. Onderzoek wijst uit dat meertalige sprekers doorgaans beter scoren op metalinguïstische taken dan eentaligen (Jessner, 2006; Galambos & Goldin-Meadow, 1990). Dat is geen toeval, maar een systemisch gevolg: het aanleren van meerdere talen dwingt de gebruiker om structuur te vergelijken, contexten te differentiëren en taalvormen te classificeren. Jessner (2008) stelt dat metalinguïstische reflectie niet alleen een gevolg is van meertaligheid, maar ook een voorwaarde voor het efficiënt verwerven ervan. Dit sluit aan bij de veronderstelling in dit onderzoek: polyglottisme vraagt om actief taaldenken, niet alleen taalgebruik.

De rol van LLM-toepassingen in metalinguïstische reflectie. In dit onderzoek wordt verondersteld dat AI-toepassingen als GPT metalinguïstische reflectie kunnen ondersteunen, door taalstudenten uit te dagen tot het vergelijken van zinsstructuren, het herformuleren van taaluitingen en het expliciteren van betekenisverschillen. Deze veronderstelling sluit aan bij eerder onderzoek naar AI-gefaciliteerde taalfeedback en patroonherkenning (Lee, 2021).

Voorbeelden van de rol die een LLM hierbij kan spelen zijn: Het stelt de taalstudent in staat om *zinstructuren te vergelijken over talen heen; Het biedt directe feedback op fouten, inclusief parafrases en correcties; Het genereert alternatieven die uitnodigen tot nadenken over toon, tijd, volgorde en context. Voorbeelden: “Wat is het verschil tussen conocer en saber?”, “Is vorrei beleefder dan voglio? En waarom?” en “Hoe plaats ik het voornaamwoord correct in het Portugees?”*

In plaats van uitleg te geven, nodigt een LLM de taalstudent uit om zélf te ontdekken, bevragen en vergelijken. Die vorm van interactie — waarin taal zowel input als reflectieobject is — stimuleert metalinguïstisch denken in actie.

Didactische implicatie. In het leertraject dat in dit onderzoek ontworpen wordt, vormt metalinguïstisch bewustzijn geen bijproduct, maar een expliciet leerdoel. Niet door terminologie aan te leren, maar door situaties te creëren waarin taal reflectie oproept: via intertaalvergelijking; via foutenanalyse; via door LLM gegenereerde tegenvoorbeelden en nuancevarianten. In dit onderzoek wordt verondersteld dat taalverwerving wordt versterkt wanneer studenten actief ondersteund worden in het formuleren van taalvragen, het herkennen van structurele variatie en het verklaren van betekenisverschillen. Deze veronderstelling sluit aan bij constructivistische benaderingen, waarin leren ontstaat door reflectie op betekenisvolle input (Tomasello, 2009; VanPatten, 2015). Het LLM fungeert in deze context als interactief hulpmiddel dat dit reflectieproces kan ondersteunen, bijvoorbeeld door voorbeelden te genereren, herformuleringen voor te stellen of contrasten bloot te leggen. Het model wordt daarbij niet als gezaghebbende kennisbron ingezet, maar als aanjager van bewustwording en patroonherkenning.

GPT binnen de zone van naaste ontwikkeling (ZPD). In termen van Vygotsky's theorie van de zone van naaste ontwikkeling (ZPD; 1978) kan GPT functioneren als een vorm van scaffolding — tijdelijke ondersteuning die net boven het huidige niveau van de taalstudent ligt. Het model

biedt daarbij suggesties, alternatieven en herformuleringen die de student zelf nog niet had kunnen produceren, maar wel kan begrijpen en verwerken met enige begeleiding. Door actief met deze output om te gaan — bijvoorbeeld door gerichte prompts te geven of verschillen in formulering te onderzoeken — beweegt de student zich precies binnen dat leergebied waarin groei mogelijk is: niet te moeilijk om te blokkeren, niet te gemakkelijk om te vervelen.

De kern van dit proefschrift is dan ook niet dat GPT een taalmodel is, maar dat het als didactisch medium een platform creëert voor actief leren: waarin studenten zelf keuzes maken (zelfsturing), zelf regels en patronen afleiden uit voorbeelden (inductie), en bewust nadenken over hoe taal in elkaar zit (reflectie). Deze processen komen pas tot hun recht wanneer het leertraject bewust is ontworpen met duidelijke doelen, begrenzingen en aandacht voor transfer tussen talen.

§2.7 Het LLM als didactisch instrument: mogelijkheden en beperkingen

Taal genereren is niet gelijk aan taal begrijpen. GPT-modellen, als leden van de familie der large language models (LLM's), produceren tekst op basis van statistische waarschijnlijkheden (Brown et al., 2020; Bender & Koller, 2020). Zij beschikken niet over semantisch inzicht, waarheidstoetsing of communicatieve intentie, maar reconstrueren taal als probabilistisch systeem. Juist deze beperking maakt ze theoretisch interessant: zij bootsen de structurele kant van taal na, niet de betekenisdragende. Daarmee werpen ze nieuw licht op de vraag wat leren is wanneer taalverwerving wordt opgevat als het herkennen van patronen in plaats van het toepassen van regels.

Binnen leertheoretische kaders van emergent en usage-based learning (Ellis, 2003; Tomasello, 2009) geldt herhaalde blootstelling aan variatie als de motor van verwerving.

Vanuit dat perspectief kunnen LLM's worden gezien als externe bronnen van variatie die een oneindig reservoir van mogelijke combinaties aanbieden. Zij functioneren niet als kennissubject, maar als representatie van een taalomgeving waarin patronen statistisch worden gereconstrueerd. In die hoedanigheid kunnen zij verschillende functies vervullen die relevant zijn voor de theorievorming over taalverwerving. Een model kan bijvoorbeeld functioneren als patroongenerator, door grammaticaal correcte constructies in talloze varianten te produceren. De student wordt zo blootgesteld aan subtiele verschuivingen in vorm en betekenis die het emergent leren bevorderen. Daarnaast kan hetzelfde model optreden als herformuleerder, in staat om bestaande zinnen te herschrijven in andere registers of stijlen, waardoor pragmatische nuance en collocatie zichtbaar worden. Evenzeer kan het functioneren als vergelijker, omdat het in staat is parallelle zinnen te genereren in verschillende talen en zo structurele verwantschappen blootlegt die cruciaal zijn voor het begrijpen van transfer en interferentie (Jessner, 2006). Ten slotte kan een LLM, in de geest van Vygotsky's (1978) zone van naaste ontwikkeling, dienen als scaffolding-agent die tijdelijk ondersteuning biedt door onvolledige constructies aan te vullen of foutieve zinnen te

herformuleren. Zulke interventies kunnen de overgang markeren tussen wat de student zelfstandig beheerst en wat mogelijk wordt met minimale hulp, mits deze vergelijkingen gepaard gaan met reflectie (Flavell, 1979; Schraw & Dennison, 1994).

De bruikbaarheid van LLMs als didactisch concept wordt echter begrensd door dezelfde statistische principes die hen krachtig maken. In zelden voorkomende structuren kunnen inconsistenties optreden (Liu et al., 2023), en bij talen met een lage representatie in de trainingsdata, zoals Swahili of Yoruba, worden morfologische patronen vaak onvolledig gemodelleerd. Voor sterk vertegenwoordigde talen, waaronder Spaans, Italiaans en Portugees, zijn dergelijke tekortkomingen geringer, maar pragmatische gevoeligheid blijft problematisch: registers, beleefdheidsvormen en ironie worden slechts ten dele onderscheiden. Bovendien kan het overvloedige aanbod aan varianten leiden tot cognitieve overbelasting, waarbij de student moeite heeft het relevante patroon te isoleren. Dezelfde generatieve overvloed die leren kan stimuleren, kan dus ook het inzicht vertroebelen.

Samenvattend functioneren LLM's binnen het theoretisch kader van taalverwerving als experimentele modellen die blootstelling, variatie en tijdelijke ondersteuning simuleren zonder intentie of begrip. Zij maken zichtbaar hoe frequentie en scaffolding kunnen leiden tot structureel inzicht, maar evenzeer waar de grenzen liggen van niet-intentionele taalproductie en pragmatische interpretatie

§2.8 Synthese: Barrières en versnellers in AI-gefaciliteerde polyglotte taalverwerving

Inleiding: overzicht van spanningsvelden. In de voorgaande paragrafen is een theoretisch kader opgebouwd dat de inzet van AI-toepassingen als LLMs in het simultaan leren van drie verwante talen (Spaans, Italiaans, Portugees) positioneert in relatie tot taalverwervingsmodellen, cognitieve mechanismen en didactische ontwerpprincipes. In deze slotparagraaf worden de belangrijkste versnellende factoren en belemmeringen samengevat — als brug naar het leerontwerp in hoofdstuk 3.

Versnellers:

1. Patroonrijke input op maat. Een LLM biedt rijke, herhaalbare en contextueel aanpasbare voorbeeldzinnen. Dat stimuleert usage-based learning, waarin de taalstudent structurele patronen afleidt zonder expliciete instructie (Ellis, 2003).
2. Vergelijkende output over talen heen. Door dezelfde betekenis in meerdere talen te laten genereren, ontstaat inzicht in systematische overeenkomsten en verschillen — de basis voor intertaaltransfer (Ringbom, 2007).
3. Directe, veilige feedback zonder oordeel. Een LLM biedt foutenanalyse en herformulering zonder sociale druk, wat zelfcorrectie toegankelijker maakt (Lynch, 2001).
4. Stimulering van metalinguïstisch bewustzijn. Een LLM vergroot via voorbeelden, parafrases en herformuleringen het vermogen om over taal na te denken, met name in domeinen als morfologie, syntaxis en pragmatiek (Jessner, 2006).

5. Scaffolding in de zone van naaste ontwikkeling (ZPD). Een LLM fungeert als tijdelijke steunstructuur voor reflectie, hypothesevorming en zelfsturing (Wood, Bruner & Ross, 1976; Vygotsky, 1978).

Barrières:

1. Inconsistente of incorrecte output. Een LLM kan grammaticaal of pragmatisch onjuiste vormen genereren — vooral in minder dominante talen of bij complexere structuren.
2. Onvermogen tot uitleg of feedback op meta-niveau. Het model geeft geen verklaringen of principiële analyses; zonder externe sturing ontbreekt duiding.
3. Cognitieve overbelasting bij simultane verwerking. De veelheid aan alternatieven en vertaalsuggesties kan het overzicht verstoren — zeker bij beginnende taalstudenten in drie talen tegelijk.
4. Black box-problematiek. Omdat de werking van het model niet inzichtelijk is, kunnen foutpatronen blijven bestaan zonder herkend te worden (Bender & Koller, 2020).
5. Risico op passieve afhankelijkheid. Zonder gerichte opdrachten verandert een LLM een leverancier van antwoorden, niet in een aanjager van inzicht. Het model biedt geen leerdoelsturing of adaptieve feedback (Lim et al., 2023), waardoor begeleiding noodzakelijk blijft om misconcepties te ondervangen.

Kerninzicht: ontwerp is essentieel. Deze opsomming leidt tot een fundamentele vaststelling: Een LLM is geen didactisch systeem dat zelfstandig leerdoelen formuleert of fouten corrigeert, maar een generatief medium dat onder voorwaarden kan bijdragen aan taalverwerving. Wat als versneller of barrière werkt, is niet inherent aan het model, maar afhankelijk van het didactisch ontwerp waarin het wordt ingebed. Een LLM komt pas tot zijn recht in leeromgevingen waarin: input doelgericht wordt gekoppeld aan specifieke taaldomeinen; opdrachten uitnodigen tot vergelijking en zelfcorrectie, in plaats van louter nabootsing; fouten worden benut als reflectiekans; en het leerdoel niet perfecte beheersing is, maar bewuste, flexibele meertaligheid.

§2.9 Taalaptitude, linguïstische complexiteit en de rationale voor de keuze van drie verwante Romaanse talen

Waar hoofdstuk 2 tot dusverre de mechanismen beschreef die polyglotte taalverwerving kunnen versnellen of belemmeren, richt deze afsluitende paragraaf zich op de cognitieve randvoorwaarden aan de zijde van de taalstudent én op de structurele eigenschappen van talen zelf, die samen bepalen of een simultaan leertraject feitelijk uitvoerbaar is.

Vermogen tot taalverwerving. Onderzoek naar taalverwerving laat zien dat de haalbaarheid van een leertaak mede wordt bepaald door de mate waarin de cognitieve capaciteiten van de taalstudent aansluiten bij de structurele eisen die de doeltaal stelt. Binnen de klassieke aptitude-traditie (Carroll & Sapon, 1959; Carroll, 1981; Skehan, 1998, 2016; Meara & Rogers, 2019) wordt taalaptitude niet opgevat als een enkelvoudige vaardigheid, maar als een configuratie van onderling verbonden componenten: de capaciteit om fonologische patronen stabiel te coderen, gevoeligheid voor structurele configuraties ('grammatical sensitivity'), het

vermogen om nieuw lexicon duurzaam op te slaan ('rote memory'), en het vermogen om op basis van variatie in input autonome generalisaties te vormen (inductive learning). Recente studies (Li, 2015) tonen aan dat deze componenten in wisselende mate belast worden afhankelijk van de structurele eigenschappen van de doeltaal, en dat de interactie tussen aptitude en taaleigenschappen cruciaal is voor de snelheid waarmee patronen worden verworven.

Deze cognitieve componenten corresponderen met structurele domeinen waarin talen onderling kunnen variëren. Fonologische codering wordt zwaarder belast in talen waarin spelling en uitspraak weinig voorspelbaar zijn, omdat de taalstudent niet op basis van geschreven vorm kan anticiperen op de klankstructuur; 'Grammatical sensitivity' is kritischer in talen met rijke inflectionele morfologie of een minder rigide woordvolgorde; 'rote memory' wordt zwaarder belast wanneer het lexicon in hoge mate niet-transparant is; inductief vermogen wordt essentieel in talen die sterk context-afhankelijke variatie vertonen of waarin relevante patronen slechts impliciet beschikbaar zijn. De relatieve moeilijkheid van een taal – en daarmee de belasting op de genoemde aptitudecomponenten – correleert aantoonbaar met de structurele afstand tussen talen (Kusters, 2003; Bentz & Berdicevskis, 2016), een afstand die in recente computationele modellen wordt gekwantificeerd via onder meer fonotactische voorspelbaarheid, morfologische predictie en lexicale afstandsmetingen (Bentz et al., 2017; Serva & Petroni, 2008; Mayer & Cysouw, 2012).

Taalcomplexiteit. In computationele taalkunde wordt structurele afstand doorgaans gemodelleerd als een functie van meerdere onderliggende variabelen die samen de taalcomplexiteit bepalen (Bentz & Berdicevskis, 2016; Kusters, 2003). Voor dit onderzoek zijn vier dimensies bijzonder relevant. De eerste is *fonologische voorspelbaarheid (P)*: de mate waarin klankstructuren van een taal systematisch zijn, en waarin de relatie tussen spelling en uitspraak consistent optreedt. Deze voorspelbaarheid wordt vaak gekwantificeerd via *fonotactische entropie*, waarbij talen met stabiele klankpatronen en transparante spelling-klank koppelingen een lage entropiewaarde vertonen (Bentz et al., 2017). De tweede dimensie is *morfologische transparantie (M)*: de regelmaat waarmee woordvormen en verbuigingen worden opgebouwd. Computationele modellen beschrijven dit als morfologische predictie, de mate waarin woordvormen betrouwbaar uit stam en affixen kunnen worden afgeleid. Typologische parameters uit de World Atlas of Language Structures (WALS) laten zien dat talen met een beperkt aantal onregelmatige woordvormen (weinig allomorfische morfologie) de voorspelbaarheid verhoogt en de cognitieve belasting verlaagt (Bickel & Nichols, 2013). De derde dimensie is *syntactische stabiliteit (S)*: de consistentie van woordvolgorde en afhankelijkheidsrelaties binnen zinnen. Talen met een stabiel SVO-patroon en beperkte variatie in 'clitic placement' vertonen hogere syntactische voorspelbaarheid; dit wordt typologisch onderbouwd via afhankelijkheidsrichtingen en basiswoordvolgorde-parameters (Dryer & Haspelmath, 2013; Futrell et al., 2015). De vierde dimensie is *lexicale verwantschap (L)*: de mate waarin woordvormen tussen talen overeenkomen, historisch of via systematische vorm-betekenisrelaties. Deze verwantschap wordt doorgaans gemeten via Levenshtein-afstanden, cognatenanalyses en cross-linguale vectorrepresentaties (Serva & Petroni, 2008; Ringbom, 2007). Een hoge mate van lexicale overeenkomst maakt het mogelijk nieuwe woorden af te leiden uit bestaande woordfamilies, wat de belasting op geheugenprocessen substantieel verlaagt. In combinatie bepalen P, M, S en L de effectieve structurele afstand tussen talen. Voor de drie Romaanse talen blijkt uit deze vier dimensies dat zij onderling

voorspelbaar zijn in fonotaxis, aanzienlijke morfologische parallellen delen, een stabiele syntactische basisstructuur kennen en een hoog aandeel transparant lexicon hebben (Bonvino, 2009). Deze configuratie verklaart waarom simultane verwerving van Spaans, Italiaans en Portugees cognitief minder belastend is dan de verwerving van drie typologisch uiteen liggende talen: de totale structurele afstand is laag op alle vier dimensies, terwijl de resterende divergente patronen systematisch genoeg zijn om inductief leren te ondersteunen.

Taalcomplexiteit bij polyglot leren. Binnen deze structurele nabijheid ontstaat een relevante interactie met de eerder beschreven aptitudecomponenten. De fonologische belasting wordt verlaagd doordat de drie talen sterk verwante klanksystemen gebruiken. De lexicale belasting is geringer omdat de meerderheid van de woordfamilies transparante of regelmatige correspondenten heeft, waardoor 'rote memory' minder zwaar aangesproken wordt. Grammatical sensitivity hoeft zich niet steeds opnieuw op drie onafhankelijke paradigma's te richten, maar functioneert binnen een gedeelde grammaticale configuratie met parallelle vervoegingspatronen en een grotendeels congruente syntactische basis. Inductief vermogen wordt in deze context niet ontmoedigd door ruis of onregelmatigheid, maar juist aangesproken door de mogelijkheid om systematische overeenkomsten en divergente elementen te abstraheren. Hierdoor vraagt simultane verwerving van deze drie talen niet om een drievoudige cognitieve investering, maar eerder om een gedeelde inzet van dezelfde onderliggende capaciteiten.

Rationale keuze doeltalen. De combinatie Spaans–Italiaans–Portugees is gekozen omdat deze drie talen in absolute zin een lage structurele afstand vertonen en daardoor een beheersbare cognitieve belasting creëren binnen een simultaan leertraject. Hun gedeelde fonologische, morfologische en syntactische basisstructuren verhogen de voorspelbaarheid van patronen, terwijl de resterende verschillen klein maar systematisch genoeg zijn om vergelijking zinvol te maken. Daarnaast is hun onderlinge lexicale verwantschap uitzonderlijk hoog, wat de opbouw en consolidatie van woordenschat aanzienlijk vergemakkelijkt. Ten slotte worden deze drie talen door hedendaagse taalmodellen relatief stabiel gegenereerd, wat relevant is voor dit onderzoek omdat voorbeeldzinnen en vergelijkingsmateriaal in alle drie de talen betrouwbaar geproduceerd kunnen worden. In samenhang biedt dit tripel een typologisch en cognitief goed onderbouwde casus om simultane verwerving van verwante talen te onderzoeken

In tabel is te zien dat het Spaans, Italiaans en Portugees een relatief lage structurele afstand vertonen. De waarden in deze tabel zijn afgeleid uit onafhankelijke typologische en computationele beschrijvingen van elk van de drie talen, zoals gedocumenteerd in WALS, fonotactische entropiestudies (Bentz et al., 2017) en lexicale afstandsmetingen (Serva & Petroni, 2008). De classificatie vergelijkt de talen niet tegen één referentiepunt, maar geeft hun absolute kenmerken weer op vier structurele dimensies: fonologie, morfologie, syntaxis en cognatenstructuur. Deze dimensies zijn gekozen omdat zij direct corresponderen met de MLAT-componenten die de cognitieve belasting van simultane taalverwerving bepalen (Carroll, 1981; Skehan, 2016). Spaans, Italiaans en Portugees vertonen op alle vier dimensies een relatief hoge voorspelbaarheid en transparantie in vergelijking met andere typologische clusters. Daardoor vormen zij — in absolute zin — een geschikt tripel voor simultane polyglotte verwerving binnen een verkort traject.

Dimensie	Definitie	Spaans	Italiaans	Portugees	Didactische implicatie voor simultane verwerving
P – Fonologische	De mate waarin spelling en uitspraak elkaar voorspelbaar volgen; stabiliteit van klankcombinaties	Hoog – zeer voorspelbare spelling–uitspraakrelatie, eenvoudige klankcombinaties	Hoog – voorspelbare klankpatronen en beperkte uitspraakvariatie	Midden – duidelijke basispatronen maar meer uitspraakvariatie door klinkerreductie	Een voorspelbare relatie tussen spelling en uitspraak verkleint de cognitieve belasting bij het herkennen van woorden, waardoor ruimte ontstaat om patronen tussen de talen te vergelijken.
M – Morfologische	Regelmaat en voorspelbaarheid van verbuigings- en vervoegingspatronen	Hoog – grotendeels regelmatige werkwoords-vervoeging en morfologie	Hoog/Midden – rijkere morfologie maar goed voorspelbare patronen	Midden – overwegend regelmatige morfologie met enkele afwijkingen	Regelmatige morfologische patronen worden sneller herkend, waardoor verschillen tussen de talen eerder als systematisch worden gezien dan als losse uitzonderingen.
S – Syntactische	Consistentie van woordvolgorde en grammaticale relaties	Hoog – stabiele SVO-woordvolgorde en voorspelbare plaatsing van korte woorden zoals voornaamwoordjes	Hoog – vergelijkbare basisstructuur en weinig onverwachte variatie	Hoog/Midden – stabiele basisstructuur met meer variatie in de plaatsing van voornaamwoordjes	Consistente zinsstructuren verminderen ruis die niet relevant is voor leren, waardoor vergelijkingen tussen zinsopbouw in de drie talen minder inspanning vragen.
L – Lexicale verwantschap	De mate waarin woordvormen tussen de drie talen paarsgewijs (Sp–It, Sp–Pt, It–Pt) systematisch overeenkomen, gebaseerd op regelmaat klank- en vorm-correspondenties.	Zeer hoog – veel gedeelde woordvormen binnen de Romaanse familie	Zeer hoog – sterke overeenkomst met Spaans en brede cognatenbasis	Hoog – grotendeels transparante woordvormen met voorspelbare verschuivingen	Gedeelde woordvormen verminderen de geheugenbelasting en maken het mogelijk om nieuwe woorden af te leiden uit bestaande kennis, wat simultane woordenschatopbouw ondersteunt.

Tabel 1: Kenmerken en verwantschappen Romaanse talen.

Deze tabel toont vier absolute complexiteitsdimensies, waarvan er slechts één – lexicale verwantschap – direct iets zegt over de onderlinge verwantschap van de drie talen. De hoge voorspelbaarheid op de overige drie dimensies (fonologisch, morfologisch en syntactisch) faciliteert vooral het inductief leren van iedere taal afzonderlijk. Maar wat de tabel niet laat zien, maar wat in de vergelijkende Romaanse literatuur toch goed gedocumenteerd is (Bonvino, 2009; Maiden, 2016; Posner, 1996), is dat Spaans, Italiaans en Portugees ook aanzienlijke structurele overeenkomsten delen in klankinventaris (fonologie), verbuigingspatronen (morfologie) en basiswoordvolgorde (syntax). Deze combinatie van

aantoonbare lexicale verwantschap tussen 3 talen, hoge individuele voorspelbaarheid op cruciale complexiteitsdimensies, en de aanwezigheid van gedeelde fonologische, morfologische en syntactische structuren maakt dit Romaanse tripel bijzonder geschikt voor inductieve, simultane polyglotte verwerving.

Deze combinatie van absolute voorspelbaarheid, gedocumenteerde structurele overeenkomsten en een beheersbare cognitieve belasting vormt het theoretische uitgangspunt voor hoofdstuk 3, waar deze inzichten worden vertaald naar een concreet en toetsbaar leerontwerp.

Hoofdstuk 3 – Leerontwerp

§3.1 Inleiding – Van theorie naar ontwerp

Het voorgaande hoofdstuk heeft uiteengezet waarom taalverwerving zonder expliciete grammatica theoretisch plausibel is. In dit hoofdstuk verschuift het perspectief van verklaring naar ontwerp: hoe kunnen de beschreven principes van emergentie, frequentiegevoeligheid en interlinguale transfer worden omgezet in een uitvoerbaar leertraject dat simultane verwerving van drie Romaanse talen mogelijk maakt? Het doel van dit hoofdstuk is niet het herhalen van theorie, maar het expliciet maken van de ontwerpbeslissingen die de overgang van theoretische mogelijkheid naar didactische realiteit legitimeren.

Het leerontwerp vormt de empirische kern van dit onderzoek. Het fungeert als tussenlaag tussen theoretisch model en praktische uitvoering: een formele structuur waarin hypothesen over polyglotte taalverwerving vertaald worden naar concrete leeromstandigheden, materialen en instrumenten. Het ontwerp moet dus niet alleen effectief zijn, maar ook verklaarbaar — elke ontwerpkeuze moet herleidbaar zijn tot een theoretische aanname, en omgekeerd moet elke aanname een toetsbare vertaling krijgen in het leerontwerp.

Binnen het bredere kader van dit onderzoek vervult dit hoofdstuk drie functies: 1) Een epistemologische functie - het concretiseert de kernhypothese dat emergent patroonleren, gestuurd door frequentie en variatie, volstaat om A2-niveau te bereiken in drie verwante talen. 2) een didactische functie - het specificeert de bouwstenen van het leertraject — scaffolding, microcurriculum, ontwerpregels voor oefenmateriaal en de rol van AI-ondersteuning. 3) Een legitimerende functie - het verantwoordt waarom juist deze combinatie van ontwerpkeuzes theoretisch consistent en empirisch verdedigbaar is.

Door theorie, ontwerp en toetsbaarheid in één continuüm te plaatsen, vormt dit hoofdstuk het scharnierpunt van het proefschrift: hier wordt zichtbaar hoe een abstract model van taalverwerving kan worden omgezet in een reproduceerbaar en controleerbaar leerontwerp. Waar hoofdstuk 2 het cognitieve waarom verklaart, verantwoordt hoofdstuk 3 het didactische hoe — en legt daarmee het fundament waarop het leerboek en de empirische analyse rusten.

Hoewel dit hoofdstuk primair het leerontwerp theoretisch verantwoordt, markeert §3.8 een eerste verschuiving richting empirie: niet door analyse van leeruitkomsten, maar door systematische reflectie op de weerbarstigheid van de ontwerp- en productiefase zelf. Deze ontwerp-ervaringen leiden tot verfijningen van het oorspronkelijke ontwerp en vormen daarmee een empirische laag ‘avant la lettre’.

§3.2 Ontwerpfilosofie – Leren als een LLM

De ontwerpfilosofie van dit leertraject vertrekt vanuit een fundamentele verschuiving in het denken over taalverwerving: leren wordt niet langer opgevat als het internaliseren van regels, maar als het statistisch herkennen van patronen in betekenisvolle input. Deze benadering sluit aan bij zowel usage-based learning (Bybee, 2010; Ellis, 2003) als bij inzichten uit de computationele taalkunde en neuronale taalmodellen (Jurafsky & Martin, 2024; Goldberg,

2019). Net als een LLM abstraheert de taalstudent structurele relaties uit frequente voorbeelden zonder dat deze ooit expliciet als regels worden aangeboden.

De grammaticaloze paradox. Het leerontwerp neemt expliciete grammatica-instructie bewust niet als vertrekpunt. Het beoogt dat structureel begrip emergent ontstaat uit herhaalde blootstelling aan semantisch rijke, parallelle zinnen. Deze keuze lijkt paradoxaal: hoe kan men patronen leren zonder regels te kennen? De oplossing ligt in het onderscheid tussen regelverklaring en regelgevoeligheid (Ellis & Larsen-Freeman, 2006). Waar de eerste expliciete instructie vereist, berust de tweede op distributie-gevoelige perceptie: het vermogen om te registreren welke vormen in welke context voorkomen. Dit vermogen is evolutionair diep verankerd en vormt, zoals in hoofdstuk 2 besproken, de basis van emergent taalleren (Tomasello, 2008; Kuhl, 2004).

Frequentie, variatie en emergentie. Binnen het ontwerp wordt deze gevoeligheid voor emergent leren geactiveerd door een gecontroleerde balans van frequentie en variatie. Elke nieuwe lexicale eenheid verschijnt in meerdere contexten, over drie verwante talen heen, waardoor het brein gedwongen wordt tot generaliserende abstractie. Uit onderzoek naar construction grammar blijkt dat betekenisvolle herhaling binnen uiteenlopende contexten de vorming van cognitieve schema's versnelt (Bybee, 2010; Goldberg, 2019). Dezelfde principes worden hier toegepast op simultane meertaligheid: drie talen fungeren als drie observatiepunten op één onderliggend patroon.

Het ontwerp maakt daarbij gebruik van *semantisch equivalente tripels*: per lemma drie parallelle zinnen (Spaans–Italiaans–Portugees) met gelijke semantische kern maar verschillende vorm. Deze vorm van gecontroleerde variatie creëert een intern spanningsveld tussen gelijkenis en verschil — precies de cognitieve context waarin patroonherkenning maximaal rendement oplevert (De Bot & Lowie, 2020).

Leren als generatief model. De vergelijking met LLM-achtige systemen is geen metafoor, maar een didactisch model. Zowel mens als taalmodel leert door *next-token prediction*: het anticiperen op de meest waarschijnlijke volgende vorm binnen een context. Het verschil is dat de menselijke student, anders dan het model, over semantisch bewustzijn en intentieherkenning beschikt (Hauser, Chomsky & Fitch, 2002). Daardoor kan hij niet alleen voorspellen maar ook *begrijpen*. Het leerontwerp benut dit verschil: de student leert via LLM-achtige distributies, maar verankert de output via reflectieve taken die betekenis en gebruik situeren. Zo ontstaat een hybride leerproces: emergent leren ondersteund door bewuste vergelijking en reflectie.

Legitimatie van de ontwerpfilosofie. De keuze voor een grammaticaloos, distributie-gestuurd ontwerp is wetenschappelijk gerechtvaardigd door convergente evidentie uit drie domeinen: 1) Cognitieve taalwetenschap: het emergent leren van patronen verklaart de verwerving van syntactische regulariteiten zonder expliciete instructie (Ellis, 2003; Tomasello, 2008). 2) Usage-based modellen: frequentie en type-variantie bepalen de snelheid waarmee constructies verankerd raken (Bybee, 2010; Goldberg, 2019) en 3) Computationale taalkunde: neurale taalmodellen tonen empirisch dat statistische blootstelling voldoende is voor de emergentie van grammaticale structuur (Jurafsky & Martin, 2024; Tenney et al., 2019).

Het leerontwerp in dit proefschrift vormt de menselijke pendant van dat principe: een gecontroleerde omgeving waarin distributieve blootstelling, niet expliciete regelinprenting, de motor van verwerving is. Daarmee legitimeert de ontwerpfilosofie de overgang van theoretische plausibiliteit (H2) naar didactische uitvoerbaarheid (H3).

§3.3 Linguïstisch fundament – Latijn als interlinguale sleutel

De keuze om Spaans, Italiaans en Portugees simultaan te onderwijzen berust op meer dan praktische overwegingen. Zij is geworteld in een diepere linguïstische samenhang: de drie talen vormen, ondanks hun divergente ontwikkeling, nog altijd varianten binnen één structureel veld. Het Vulgair Latijn, waarvan zij afstammen, is geen leerdoel binnen dit ontwerp, maar fungeert als verklarend en ordenend principe. Waar het klassieke talenonderwijs Latijn benadert als grammaticaal model – een systeem dat via regels en paradigma's inzicht moet geven in taalstructuur – hanteert dit onderzoek het als *interlinguale sleutel*: een conceptuele referentie waarmee de student structurele verwantschap kan begrijpen in plaats van enkel ervaren.

Het Latijn is in dit ontwerp niet aanwezig als taal die men moet beheersen, maar als onderliggend patroon dat de herkenbaarheid tussen de drie moderne varianten verklaart. Door eeuwen van fonologische erosie, morfologische reductie en syntactische herconfiguratie zijn de Romaanse talen weliswaar van elkaar verwijderd, maar zij delen nog steeds een netwerk van overeenkomsten dat talige intuïtie aanspreekt. De student herkent dat overeenkomstige klanken, stammen en uitgangen zich herhalen in verschillende gedaanten: *scrib-* klinkt door in *escribir*, *scrivere* en *escrever*; het Latijnse suffix *-tio* leeft voort in *-ción*, *-zione* en *-ção*. Zulke patronen hoeven niet te worden uitgelegd om effectief te zijn: ze worden herkend, niet geleerd. De genealogische verwantschap vormt aldus de achtergrond waartegen patronale herkenning mogelijk wordt, zonder dat de student zich hoeft te verdiepen in de complexe grammatica van de moedertaal der Romaanse familie.

Binnen dit perspectief biedt Latijn een cognitieve en wetenschappelijke sleutel. Cognitief, omdat het een vorm van impliciete oriëntatie verschaft: studenten leren niet drie willekeurige talen, maar drie varianten van eenzelfde structurele logica. Door die onderliggende systematiek te ervaren, kunnen zij analogieën trekken en verschillen preciseren zonder expliciete regelkennis. Wetenschappelijk, omdat het concept van een gemeenschappelijke oorsprong de keuze voor simultane verwerving legitimeert. Het verklaart waarom vergelijkend leren niet arbitrair is, maar gebaseerd op structurele continuïteit die door taalkundig onderzoek uitvoerig is gedocumenteerd (Maiden, 2011; Bonami & Boyé, 2022). Het leerontwerp wordt daardoor niet slechts een didactische experiment, maar een gecontroleerde herinscenering van de historische divergentie van het Latijn zelf – een proces dat de student in omgekeerde richting doorloopt.

De interlinguale strategieën die in het leerboek worden toegepast, zijn de operationele manifestatie van deze sleutel. Zij transformeren genealogische verwantschap in observeerbare leermomenten. Wanneer de student vergelijkbare woordstammen of klankcorrespondenties herkent, werkt hij in feite aan het reconstrueren van een gedeeld taalkundig netwerk, zij het impliciet. De strategieën zijn dus geen poging om Latijn te onderwijzen, maar een middel om het residu van de Latijnse vormlogica opnieuw zichtbaar te maken. Zij brengen onder woorden wat het brein al doet: overeenkomsten registreren, systematiseren en gebruiken voor voorspelling en transfer.

Deze benadering sluit aan bij onderzoek naar *cognate facilitation* en *cross-linguistic transfer*, dat overtuigend laat zien dat leerders van verwante talen profiteren van gedeelde morfologische en semantische netwerken (de Groot & Keijzer, 2000; Otwinowska, 2016; Bono & Varela, 2021). Door deze natuurlijke verwantschap systematisch te ordenen, wordt transfer niet aan het toeval overgelaten maar geïntegreerd in het ontwerp. De drie talen functioneren als spiegels van één systeem: verschil wordt instructief omdat het overeenstemming veronderstelt.

Latijn vervult in dit geheel geen normatieve of didactische rol, maar biedt een metataal waarin de onderlinge samenhang tussen de drie talen conceptueel kan worden verwoord. Het fungeert als brug tussen historische taalevolutie en hedendaagse didactiek: een stille aanwezigheid die verklaart waarom patronen herkend kunnen worden, maar niet voorschrijft hoe ze geleerd moeten worden. Daarmee wordt het genealogische kader niet tot leermateriaal verheven, maar tot epistemologische verantwoording van het ontwerp zelf. De student leert niet *uit* het Latijn, maar *door* een structuur die nog altijd zijn schaduw werpt over de moderne Romaanse talen – en precies die schaduw maakt simultaan leren plausibel.

§3.4 Didactische architectuur van het leerontwerp

Het leerontwerp dat in dit proefschrift wordt gepresenteerd, is niet opgebouwd uit losse didactische principes maar uit een coherente configuratie van wederzijds afhankelijke processen. Het geheel vormt een zelfversterkend systeem waarin patronale blootstelling, emergent leren, reflectie en iteratieve herhaling elkaar cyclisch voeden. De architectuur is ontworpen om te laten zien hoe de mechanismen die in het theoretisch kader (hoofdstuk 2) zijn beschreven, kunnen worden vertaald in een praktisch uitvoerbare leeromgeving die tegelijk toetsbaar en reproduceerbaar is.

Het uitgangspunt is de simultane exposure aan drie verwante talen. Deze gelijktijdige blootstelling genereert een rijke, variabele input waarin overeenkomsten en verschillen gelijktijdig zichtbaar worden. De student ontvangt niet drie geïsoleerde taalcodes, maar een continuüm van variatie waarbinnen het brein automatisch patronen detecteert. Deze omgeving vormt de basis waarop alle andere ontwerpprincipes rusten. Zonder parallelle input zou er geen aanleiding zijn tot vergelijking, en zonder vergelijking geen bewustwording van structurele overeenkomst of divergentie.

Binnen die rijke inputomgeving kan grammaticaloze verwerving optreden: structurele kennis ontstaat niet uit regeluitleg, maar uit de herkenning van distributieve patronen. De zinnen in Spaans, Italiaans en Portugees fungeren als een dynamisch corpus waarin frequentie en context herhaling organiseren. Toch zou deze vorm van emergent leren ongericht blijven zonder AI-sturing, die de variatie binnen gecontroleerde grenzen houdt. De inzet van LLMs bij de materiaalproductie garandeert dat elke tripel semantisch equivalent, morfologisch parallel en syntactisch natuurlijk is. Zo ontstaat de didactische voorwaarde voor emergentie: voldoende variatie om generalisatie uit te lokken, maar voldoende orde om verwarring te voorkomen.

In temporeel opzicht wordt de hele leeromgeving gestuurd door *iteratieve scaffolding*. De twaalf weken van het programma volgen een logische progressie van perceptie naar productie: wat in de eerste fase fonologisch en lexicaal wordt herkend, keert later terug in complexere syntactische en pragmatische contexten. Elke cyclus versterkt de voorgaande, waardoor patronen niet lineair worden opgebouwd maar spiraalsgewijs verdiept. Deze temporaliteit is essentieel: zonder herhaalde, gevarieerde confrontatie met dezelfde structuren zou de emergente kennis snel vervluchtigen.

Wanneer deze principes samen opereren, ontstaat een *didactisch ecosysteem* dat zichzelf reguleert. Simultane exposure levert de grondstof voor patroonvorming; grammaticaloze verwerving vertaalt die input in impliciete structuur; AI-sturing bewaakt de orde van de variatie; reflectieve verankering consolideert de verworven kennis; en iteratieve scaffolding hernieuwt de cyclus in steeds rijkere contexten. Elk principe vervult dus de rol van randvoorwaarde voor het volgende. Verwijder er één, en het systeem verliest zijn stabiliteit: zonder AI-consistentie

vervaagt de structuur, zonder reflectie blijft leren oppervlakkig, zonder scaffolding verdwijnt de temporele samenhang.

De kracht van deze architectuur ligt juist in haar interne dynamiek. Het ontwerp bootst op didactisch niveau na wat in neurale en computationele modellen van taalverwerving beschreven wordt: een netwerk van recurrente processen waarin output voortdurend input voor een volgende fase wordt. Leren is hier geen lineaire progressie maar een gesloten kringloop van blootstelling, herkenning, consolidatie en expansie. Daarmee illustreert het ontwerp concreet hoe de theoretische aannames over emergentie, distributie en frequentie uit hoofdstuk 2 kunnen worden omgezet in een empirisch toetsbaar didactisch systeem.

Het geheel is, met andere woorden, meer dan de som der delen. De vijf ontwerpprincipes vormen samen een adaptief mechanisme dat grammaticale kennis laat ontstaan waar geen expliciete instructie wordt gegeven, en orde bewaart waar variatie de leermotor is. Die architectonische samenhang maakt het leerontwerp niet slechts uitvoerbaar, maar ook verklaarbaar: elke leerhandeling draagt bij aan een groter patroon dat zichzelf versterkt. In die zelfregulerende structuur ligt de wetenschappelijke kern van dit onderzoek besloten.

§3.5 Ontwerpregels voor oefenmateriaal en variatie

Het leerontwerp rust niet alleen op abstracte principes, maar ook op een fijnmazig systeem van regels dat de vorm, inhoud en spreiding van het oefenmateriaal bepaalt. De kwaliteit van het ontwerp hangt af van de mate waarin die regels erin slagen de noodzakelijke variatie te combineren met structurele consistentie. Variatie is geen toevallig bijproduct van het leerproces, maar een didactische strategie die zodanig moet worden ontworpen dat zij de herkenning van patronen uitlokt zonder overbelasting te veroorzaken.

Het *semantisch equivalente triplet* vormt de kleinste eenheid van dit materiaal. Elke triplet bestaat uit drie zinnen met identieke betekenisinhoud — één in het Spaans, één in het Italiaans en één in het Portugees — en is gebaseerd op hetzelfde lemma. De zinnen verschillen in klankstructuur, morfologische vorm en syntactische organisatie, maar blijven semantisch gelijkwaardig. De kracht van dit principe ligt in het feit dat de student niet drie talen afzonderlijk leert, maar drie representaties van één conceptuele kern observeert. Binnen deze gecontroleerde mini-variantie ontstaat vanzelf patroonherkenning: het brein vergelijkt, abstraheert en generaliseert.

In dit leerontwerp is variatie strikt beperkt tot een klein aantal grammaticale categorieën die essentieel zijn voor A1/A2-verwerking. Bij werkwoorden betrof variatie uitsluitend verbale vervoeging naar persoon, getal en een minimale set tijdsvormen. Bij zelfstandige naamwoorden werd enkel gevarieerd in enkelvoud en meervoud. Variatie in woordgeslacht en bijvoeglijke naamwoorden was niet zelfstandig ontworpen, maar volgde noodzakelijk uit de gekozen nominale vormen. Complexere grammaticale verschijnselen, syntactische herschikking en gecombineerde variatie-assen werden bewust uitgesloten. Per oefenzin werd maximaal één grammaticale variatie geactiveerd, met als doel inductieve patroonherkenning mogelijk te maken zonder expliciete grammatica-instructie.

Binnen deze structuur wordt gebruikgemaakt van cloze-zinnen, doelbewust geconstrueerde zinnen waarin één lexicale of grammaticale eenheid ontbreekt. De student vult dit element aan op basis van context, semantische verwachting en vormherkenning. In dit ontwerp functioneren cloze-zinnen niet als toetsinstrument, maar als instrument voor patroonversterking: door de

ontbrekende vorm actief te reconstrueren, consolideert de student zijn interne representatie van lexicale, morfologische en syntactische verbanden. De oefening bootst daarmee het mechanisme van *predictive processing* na: het brein voorspelt de meest waarschijnlijke vorm en verankert zo de onderliggende patronen.

Twee soorten cloze-zinnen vervullen een onderscheiden functie. De trilinguale cloze-zinnen ondersteunen de lexiconvorming: per lemma worden drie parallelle zinnen geconstrueerd, met één ontbrekend woord. Door het ontbrekende element in drie talen tegelijk te reconstrueren, activeert de student de lexicale kern van het systeem en verankert deze in drie contexten. De monolinguale cloze-zinnen daarentegen dienen het contextuele bewustzijn. Zij verschijnen pas nadat het lemma is geautomatiseerd en verkennen de betekenis- en gebruiksvariatie van reeds bekende woorden binnen afzonderlijke talen. Het onderscheid tussen beide niveaus — trilinguaal voor vorming, monolinguaal voor toepassing — garandeert een natuurlijke progressie van cross-linguïstische herkenning naar taalspecifieke verfijning.

Het gebruik van cloze-oefeningen vereiste een sterk begrensde vorm van context. Daarom is in dit ontwerp gewerkt met micro-contexten: functionele situaties die precies één handeling of toestand oproepen en slechts één plausibele lexicale invulling toelaten. Deze contexten waren niet bedoeld als realistische of rijke taalsituaties, maar als semantische ankers. Zij mochten geen beroep doen op impliciete wereldkennis, pragmatische conventies of culturele aannames, en moesten zonder betekenisverschuiving realiseerbaar blijven in alle doeltalen. Micro-contexten fungeerden daarmee als noodzakelijke voorwaarde voor betekenisstabiliteit, interlinguale vergelijkbaarheid en controleerbaarheid van het oefenmateriaal.

De rol van kunstmatige intelligentie binnen dit proces is strikt ondersteunend. AI-systemen worden ingezet om variatie consistent toe te passen binnen de gedefinieerde assen, niet om willekeurige input te genereren. Een model produceert een eerste set kandidaten die voldoen aan de vooraf gedefinieerde semantische en grammaticale parameters; een tweede controlemodel evalueert of de output de beoogde variatie reproduceert zonder de semantische kern te verliezen. De uiteindelijke selectie blijft een menselijke verantwoordelijkheid, aangezien natuurlijkheid, idiomatisch gebruik en culturele adequaatheid niet automatisch te waarborgen zijn. Deze hybride werkwijze waarborgt dat het materiaal een interne coherentie bezit die door geen enkel model autonoom kan worden gegarandeerd.

De ontwerpgrammatica van het materiaal kan dus worden samengevat als een evenwicht tussen vrijheid en beperking. Binnen elke triplet wordt variatie bewust geënceneerd om patronen zichtbaar te maken; tussen tripels zorgt gecontroleerde spreiding voor herhaling zonder redundantie. De cognitieve logica hierachter is dezelfde als die van *distributional learning*: betekenis ontstaat uit patronale regelmaat binnen gecontroleerde diversiteit. Door variatie te ontwerpen als structurele eigenschap in plaats van toevallige fluctuatie, wordt de grammatica van het leerontwerp niet geschreven in regels, maar in herkende patronen. Het materiaal zelf is de grammatica.

§3.6 Microcurriculum en scaffolding

Het leerontwerp kent een gelaagde temporele structuur waarin één cruciale week — de *microcurriculumweek* of *week 0* — fungeert als cognitieve startmotor van het gehele traject. In deze opstartfase wordt geen kennis aangeleerd in de klassieke zin, maar wordt het waarnemingsvermogen van de student systematisch voorbereid op patroonherkenning en interlinguale vergelijking. Het microcurriculum heeft dus een voorbereidende, niet-productieve

functie: het vormt de brug tussen het theoretisch model van emergent leren en de praktische uitvoering van het twaalf-weekse programma.

Doel en karakter van week 0. Week 0 is ontworpen als een intensieve receptieve week waarin de student wordt ondergedompeld in een gecontroleerde overvloed aan lexicale en fonologische input. Het doel is het activeren van *distributieve gevoeligheid*: het vermogen om overeenkomsten en verschillen waar te nemen tussen verwante talen zonder deze nog te benoemen. De student leert kijken, luisteren en vergelijken, niet produceren. In cognitieve termen is dit de fase waarin de *perceptual filter* wordt afgesteld: het brein leert relevante gelijkenissen te onderscheiden van toevallige vormvariatie (Ellis, 2003; Kuhl, 2004).

Structuur van het microcurriculum. De week bestaat uit vijf dagen met telkens vier blokken, die elk rond een specifiek semantisch domein zijn georganiseerd (zoals familie, tijd, kleur, emoties, objecten). Elk blok bevat dertig lemma's die in drie talen parallel worden aangeboden. Samen omvat week 0 dus twintig blokken en zeshonderd lemma's, verdeeld over twintig thematische clusters. De activiteiten binnen elk blok volgen een vast patroon: (1) Lexicale presentatie – de student ziet en hoort de woorden in Spaans, Italiaans en Portugees, telkens in een korte voorbeeldzin. (2) Interlinguale vergelijking – de drie vormen worden naast elkaar geplaatst, waarna de student overeenkomsten markeert op morfologisch, fonetisch en grafisch niveau (de strategieën M, F en G). (3) Cloze-reconstructie – één woord ontbreekt in elk van de drie parallelle zinnen; de student vult het ontbrekende element aan op basis van context en visuele gelijkenis. (4) Reflectieve observatie – de student noteert welke patronen of regelmatigheden hij heeft waargenomen (bijv. overeenkomende suffixen of klankverschuivingen). De werkvormen zijn bewust repetitief, maar niet redundante. Door binnen één dag vier semantische clusters te behandelen, ontstaat een hoge frequentie van vergelijkende waarnemingen. De student ontwikkelt een eerste *interlinguale sensitiviteit* — het vermogen om structurele overeenkomsten te zien zonder expliciete meta-taal.

Cognitieve functie van het microcurriculum. De kernfunctie van week 0 is fonologisch en morfologisch priming. Door honderden parallelle woorden en korte zinnen te horen en te zien, vormt de student voorlopige representaties van klank- en vormpatronen die later als herkenningsanker functioneren. In plaats van regels te leren, worden *verwachtingen* opgebouwd over hoe woorden in de drie talen zich doorgaans gedragen. Deze fase is vergelijkbaar met de pre-linguïstische *acclimatisation phase* die men bij natuurlijke taalverwerving observeert (Bybee, 2010; Tomasello, 2008). Daarnaast introduceert het microcurriculum de zes kernstrategieën (M, F, G, S, T en D) in hun eenvoudigste vorm. Studenten leren hoe morfologische en fonologische patronen zich manifesteren over drie talen heen. De week sluit af met een korte zelfreflectie waarin studenten hun eigen observaties benoemen: niet ter beoordeling, maar ter bewustwording van het feit dat patroonherkenning een actief proces is.

Fasering van het hoofdtraject (week 1–12) Na week 0 volgt het eigenlijke leertraject, verdeeld in drie grotere fasen die de geleidelijke overgang markeren van externe ondersteuning naar interne sturing: **Fase 1 (weken 1–4)** – lexicale en fonologische uitbreiding. De student breidt het basale lexicon uit en herkent bekende patronen in nieuwe contexten. Activiteiten blijven hoofdzakelijk receptief. **Fase 2 (weken 5–8)** – syntactische en semantische consolidatie. Variatie-assen worden systematischer ingezet; reflectievragen evolueren van gesloten naar halfopen. **Fase 3 (weken 9–12)** – pragmatische integratie. De focus verschuift van herkennen naar toepassen; scaffolding wordt grotendeels intern. Deze driedeling weerspiegelt de temporele dynamiek van het leerontwerp: herhaling in toenemende complexiteit. Elke fase

introduceert nieuwe combinaties van variatie-assen, maar handhaaft de patronale logica die in week 0 werd aangeleerd.

Scaffolding: van externe naar interne sturing. Het begrip *scaffolding* krijgt binnen dit ontwerp een dubbele betekenis: het verwijst zowel naar de didactische ondersteuning van de student als naar de interne structuur van het materiaal zelf. In de beginfase is scaffolding hoofdzakelijk extern: AI-systemen leveren de variatie, Anki organiseert de herhaling, en reflectieformats sturen de aandacht. Naarmate de cursus vordert, verschuift het zwaartepunt naar interne scaffolding: de student gebruikt eerder verworven patronen als mentale steunpunten bij het begrijpen van nieuwe input. In week 12 is de ondersteuningsgraad minimaal en fungeert het systeem als zelfregulerend leernetwerk.

De temporele logica van scaffolding is cyclisch: elke week bevat micro-herhalingen van de sequentie *input* → *observatie* → *reconstructie* → *reflectie* → *herhaling*. Hierdoor wordt leren niet lineair maar recursief, wat de duurzaamheid van verworven patronen vergroot.

Plaats van de instrumentatie. De instrumentatie van het leerontwerp vormt geen losstaand didactisch domein, maar een geïntegreerde functionele infrastructuur waarin menselijke en artificiële componenten samen de leeromgeving vormen. Elk instrument vervult een specifieke taak in de uitvoering van de scaffolding-cyclus: het orkestreert de wisselwerking tussen blootstelling, herhaling, uitspraak en reflectie. Gezamenlijk garanderen deze hulpmiddelen dat het grammaticaloze leerproces systematisch, herhaalbaar en empirisch verifieerbaar blijft.

Het eerste instrument is het AI-duo **ChatGPT** en **Claude**, dat wordt ingezet binnen een gescheiden en hiërarchisch georganiseerd productie- en controleproces. De generatie van het oefenmateriaal vindt plaats met behulp van ChatGPT, onder strikte regie van de onderzoeker en binnen vooraf vastgelegde micro-batches en micro-contexten. Deze regie omvat de selectie van lemma's, de constructie van contexten, de bewaking van semantische equivalentie en de organisatie van variatie. Claude wordt in dit proces niet ingezet als alternatieve generator of als inhoudelijke beoordelaar, maar uitsluitend als extern controle-instrument voor een eerste verificatie van vertaaljuistheid tussen de doeltalen. Deze controle richt zich expliciet op de vraag of de afgeleide zinnen in de andere talen een correcte vertaling vormen van de referentiezin, en omvat geen herbeoordeling van context, didactische geschiktheid of interlinguale ontwerpkeuzes. Door deze beperkte en afgebakende inzet wordt voorkomen dat het verificatieproces dezelfde complexiteit en arbeidsintensiteit krijgt als het generatieve micro-proces zelf. De rol van Claude is daarmee aanvullend en technisch van aard, terwijl de inhoudelijke en didactische verantwoordelijkheid volledig bij de menselijke curator blijft.

Het tweede instrument, **Anki**, vertaalt de theoretische principes van frequentie en spreiding in een operationeel geheugenmechanisme. Het algoritme van gespreide herhaling (*spaced repetition*) bepaalt op basis van prestaties en reactietijd hoe vaak elk lemma terugkeert. Hierdoor ontstaat een individueel ritme van blootstelling waarin sterk verankerde patronen minder vaak worden herhaald en zwakkere juist vaker terugkeren. Anki fungeert daarmee als de **temporele motor** van het leerontwerp: het maakt abstracte principes als frequentie en distributie concreet uitvoerbaar en geeft het leerproces een dat-agedreven cadans.

Een derde, vaak onderschat component is **Speechling**, het platform dat de auditieve dimensie van het leerontwerp ondersteunt. Waar ChatGPT en Claude zorgen voor tekstuele input en Anki voor geheugenstructurering, biedt Speechling een omgeving voor uitspraak- en luistertraining die de fonologische component van scaffolding activeert. Studenten horen moedertaalsprekers

van de drie doeltalen, spreken de zinnen na en ontvangen onmiddellijke feedback over uitspraaknauwkeurigheid. Zo wordt de fonologische vorm van woorden gekoppeld aan hun visuele en semantische representatie. Deze auditieve herhaling versterkt de perceptie van klank- en ritmepatronen die tijdens week 0 in receptieve vorm zijn geïntroduceerd. Speechling vervult dus de rol van auditieve scaffolding: het stabiliseert de klank-vorm-betekenis-driehoek waarop verdere patroonvorming rust.

Het vierde instrument bestaat uit de **reflectieformats**, die het metacognitieve sluitstuk van het systeem vormen. Zij begeleiden de overgang van impliciete herkenning naar bewuste observatie. Studenten beantwoorden na elke blok of week korte vragen die gericht zijn op waarneming, niet op verklaring: Welke vormen kwamen vaker voor? Welke taal gebruikt kortere woorden voor hetzelfde concept? Door dit soort gerichte observatieopdrachten wordt metalinguïstisch bewustzijn ontwikkeld zonder expliciete grammaticale instructie. De reflectieformats fungeren daarmee als cognitieve koppeling tussen de artificiële consistentie van de AI-laag en de menselijke interpretatie van betekenis.

Gezamenlijk creëren deze vier instrumenten een *hybride leeromgeving* waarin artificiële precisie en menselijke interpretatie elkaar aanvullen. ChatGPT en Claude leveren de gecontroleerde variatie, Anki beheert de temporele spreiding, Speechling verankert de auditieve dimensie en de reflectieformats zorgen voor conceptuele verankering. Hun samenspel operationaliseert het principe dat leren zonder grammatica niet hetzelfde is als leren zonder structuur: structuur ontstaat hier niet uit regels, maar uit de gecoördineerde interactie van technologie, herhaling en reflectie. Door deze infrastructuur wordt grammaticaloze verwerving niet toevallig, maar *methodologisch controleerbaar*: elk instrument registreert data die later gebruikt kan worden voor evaluatie en verificatie van de leermechanismen. In die zin is de instrumentatie niet slechts ondersteunend, maar constitutief voor het wetenschappelijke karakter van het leerontwerp.

§3.7 Verwachte leermechanismen en toetsbaarheid

Het leerontwerp fungeert niet enkel als onderwijsmodel, maar tevens als onderzoeksinstrument waarmee hypothesen over taalverwerving in een meertalige, grammaticaloze context kunnen worden getoetst. De in de vorige paragraaf beschreven instrumentatie — ChatGPT/Claude, Anki, Speechling en de reflectieformats — creëert een rijk ecosysteem waarin cognitieve processen niet alleen kunnen ontstaan, maar ook worden geregistreerd. Elk instrument produceert data die inzicht geven in de dynamiek van het leren: frequentiecurves, foutpatronen, uitsprakevaluaties en reflectieve notities vormen samen een meerdimensionale spiegel van het leerproces.

De centrale hypothese van dit onderzoek luidt dat simultane blootstelling aan drie verwante talen onder gecontroleerde variatie leidt tot **emergente grammaticale sensitiviteit**: het vermogen van de student om structurele overeenkomsten en verschillen te herkennen zonder expliciete instructie. Dit proces wordt geacht zich te voltrekken via een reeks cognitieve mechanismen die corresponderen met de fasering van het microcurriculum en de daaropvolgende twaalf weken.

Fase 1: Perceptieve preactivatie (week 0). Tijdens week 0, het microcurriculum, worden de eerste prelinguïstische leermechanismen geactiveerd. Door intensieve blootstelling aan trilinguale lemma's ontwikkelt de student een verhoogde gevoeligheid voor morfologische en fonologische patronen. Deze fase stimuleert wat in de cognitieve literatuur wordt aangeduid als

statistical learning (Saffran et al., 1996): het vermogen om frequente vormcombinaties automatisch te detecteren. De cloze-oefeningen en interlinguale vergelijkingen versterken de waarneming van distributies, terwijl Speechling de fonologische vorming van auditieve categorieën ondersteunt. Toetsbaarheid in deze fase berust op perceptieve herkenningstaken: de snelheid en juistheid waarmee studenten herhaalde patronen identificeren, worden geregistreerd als indirecte maat voor emergent sensitiviteit.

Fase 2: Impliciete generalisatie (weken 1–4). In de eerste fase van het hoofdtraject verschuift de focus van waarneming naar het vormen van generalisaties. De student begint impliciet clusters van verwante vormen te herkennen als varianten van één onderliggend schema. Dit proces wordt in de literatuur beschreven als *exemplar-based abstraction* (Bybee, 2010): nieuwe vormen worden niet afzonderlijk opgeslagen, maar geïntegreerd in bestaande patronen. De tripelstructuur faciliteert dit door herhaling in gecontroleerde variatie, terwijl Anki zorgt voor temporele consolidatie. Toetsbaarheid berust hier op frequentie-analyse van correcties in cloze-taken: een afnemende foutmarge over vergelijkbare lemma's duidt op versterking van onderliggende representaties.

Fase 3: Structurele convergentie (weken 5–8). In de consolidatiefase wordt verwacht dat studenten structurele correspondenties beginnen te herkennen die de grenzen van afzonderlijke talen overstijgen. De observatie van paralleliteit in woordvolgorde, ontkenning of aspect vormt de basis voor *syntactische alignment* (Pickering & Garrod, 2013). Deze convergentie wordt versterkt door reflectieformats waarin studenten expliciet aangeven welke zinsdelen volgens hen functioneel overeenkomen. AI-gestuurde variatie zorgt voor voldoende contrasten om het fenomeen meetbaar te maken: de frequentie waarmee studenten correcte aligneringen benoemen wordt geregistreerd als indicator van syntactisch inzicht zonder expliciete grammatica.

Fase 4: Pragmatische integratie (weken 9–12). De laatste fase van het leertraject activeert de pragmatische component van taalverwerving. Studenten leren patronen toepassen binnen communicatieve situaties die variëren in formeel register, intentie en context. Hier komt *transfer appropriate processing* (Morris et al., 1977) in beeld: kennis die tijdens de training in realistische contexten is verworven, wordt effectiever geactiveerd bij toepassing. De monolinguale cloze-zinnen en de uitspraakcomponent van Speechling leveren empirische gegevens over contextgevoeligheid: de mate waarin studenten de juiste vorm of intonatie kiezen bij een gegeven situatie fungeert als maat voor pragmatische flexibiliteit.

Samenspel van instrumentatie en cognitieve mechanismen. De vier instrumenten werken samen als complementaire observatiepunten binnen één leerproces. *ChatGPT/Claude* documenteren de consistentie van input en kunnen frequentieprofielen leveren van gebruikte structuren. *Anki* registreert nauwkeurig hoeveel herhalingen nodig zijn voordat een item wordt beheerst, wat een directe maat vormt voor consolidatiesnelheid. *Speechling* levert kwantitatieve data over uitspraaknauwkeurigheid en temporele verbeteringen. *Reflectie-formats* genereren kwalitatieve gegevens over bewustwording en patroonherkenning. Deze gelaagde data vormen samen een empirisch venster op de cognitieve dynamiek van grammaticaloze verwerving. Ze maken het mogelijk te analyseren hoe emergente kennis zich manifesteert in gedrag zonder expliciete meting van kennisinhoud.

Interne validatie en triangulatie. De toetsbaarheid van het ontwerp berust op *interne triangulatie* tussen drie soorten observaties: gedragsdata (bijv. responstijd en correctie), auditieve data (uitspraakfeedback) en metacognitieve data (reflectieverslagen). Door deze

bronnen te combineren kan de onderzoeker niet alleen vaststellen *of* leren plaatsvindt, maar ook *hoe* het zich ontwikkelt. De onderlinge convergentie van patronen — bijvoorbeeld een afnemende foutfrequentie in Anki, verbeterde uitspraak in Speechling en accuratere observaties in reflectieformats — vormt de empirische toets van de centrale hypothese: dat grammaticaloze verwerving, mits goed gestructureerd, leidt tot stabiele vorm-betekenisrepresentaties over drie talen heen. De rol van week 0 in deze analyse is cruciaal. Omdat alle studenten dezelfde startinput ontvangen, fungeert het microcurriculum als *nulpuntmeting*: variatie in latere prestaties kan worden herleid tot verschillen in verwerkingsdiepte, niet tot ongelijk aanbod. Het gehele systeem is zo ontworpen dat elke interventie — elke herhaling, uitspraak, of reflectie — zichzelf documenteert. Hierdoor verandert het leerontwerp in een *zelfregistrerend experiment*, waarin de scheidslijn tussen didactiek en empirisch onderzoek vervaagt.

Wetenschappelijke implicatie. Het leerontwerp illustreert dat grammaticaloze taalverwerving niet ongrijpbaar hoeft te zijn. Door de combinatie van gecontroleerde variatie, technologisch ondersteunde scaffolding en systematische dataverzameling kan emergent leren zichtbaar worden gemaakt. De toetsbaarheid ligt niet in afzonderlijke metingen, maar in de patroonconsistentie tussen instrumenten: wanneer verschillende datastromen — geheugen, uitspraak, reflectie — in dezelfde richting wijzen, wordt emergent leren aannemelijk. Zo ontstaat een onderzoeksmodel waarin het leerproces zelf het bewijs levert. De instrumentatie, ontworpen als didactisch hulpmiddel, wordt een meetnetwerk dat de validiteit van de onderliggende theorie zichtbaar maakt. Daarmee vormt dit hoofdstuk niet enkel een beschrijving van een leerontwerp, maar ook de blauwdruk van een empirisch toetsbare hypothese over meervoudige taalverwerving zonder grammatica.

§3.8 De weerbarstigheid van het ontwerpproces

Tijdens de uitvoering van het leerontwerp bleek de productie van geschikt oefenmateriaal aanzienlijk weerbarstiger dan op basis van de vooraf geformuleerde ontwerpprincipes kon worden voorzien. Deze weerbarstigheid had geen betrekking op de didactische uitgangspunten zelf, maar op de praktische vertaling ervan naar grootschalig, consistent en controleerbaar oefenmateriaal. Juist omdat het ontwerp inzet op grammaticaloos, inductief en simultaan polyglot leren, kwamen beperkingen en spanningen aan het licht die in een traditioneel, monolinguaal leerontwerp minder snel zichtbaar worden.

3.8.1 Het ontstaan van semantische drift. Een eerste structureel probleem betrof niet de betekenis van afzonderlijke zinnen, maar het cumulatieve effect van kleine afwijkingen die zich tijdens langere en grootschalige generatieprocessen opstapelden. Bij productie over grotere batches bleek dat taalmodellen geleidelijk afstand namen van de oorspronkelijke opdrachtformulering. Die afwijking manifesteerde zich niet als een abrupte fout, maar als een opeenstapeling van min-of-meer-verschuivingen, die pas zichtbaar werd wanneer het materiaal als geheel werd overzien. Het gevolg van deze cumulatie was een toenemende semantische vervlakking. Zinnen bleven grammaticaal correct en lokaal plausibel, maar verloren gaandeweg hun functionele scherpte. Met name richting het einde van productieprocessen nam het aandeel generieke formuleringen toe en verschenen ongewenste placeholders, niet als incidentele fouten, maar als symptoom van een verwaterde uitvoering van de oorspronkelijke instructie. De output bleef formeel acceptabel, maar week steeds vaker af van de beoogde didactische precisie.

Deze vorm van semantische drift is moeilijk automatisch te detecteren, juist omdat zij zelden resulteert in binaire fouten. Individuele zinnen geven weinig aanleiding tot correctie; het

probleem openbaart zich pas op schaal. De kern ligt in een structurele beperking van taalmodellen: zij beschikken over een beperkte instructie-horizon. Naarmate een generatieproces langer duurt en meer output omvat, neemt de kans toe dat eerder opgelegde randvoorwaarden minder strikt worden toegepast. De weerbarstigheid zat hier dus niet in incorrecte output, maar in het onvermogen van het model om semantische scherpte langdurig en consistent vast te houden. De ontwerpimplicatie is dat semantische stabiliteit niet achteraf kan worden afgedwongen, maar vooraf moet worden beschermd. Dit vereist het actief begrenzen van productieprocessen, het opsplitsen in kleine, controleerbare eenheden en het anticiperen op cumulatieve afwijkingen. Semantische drift is daarmee geen incidenteel falen van het model, maar een systemisch effect dat alleen via ontwerpingrepen beheersbaar wordt.

3.8.2 Problemen bij het ontwerpen van micro-contexten. Nauw verbonden met semantische drift was de problematiek van micro-contexten. In dit leerontwerp dienen contexten niet om rijke of realistische situaties te schetsen, maar om betekenis zó te begrenzen dat binnen een cloze-structuur slechts één plausibele invulling mogelijk blijft. In de praktijk bleek dit een precair evenwicht. Contexten die te open waren, lieten meerdere interpretaties toe. Een zin als “*Hij ____ de deur*” kan zowel *opent*, *sluit*, *verft* als *repareert* oproepen. Dergelijke contexten ondermijnden de inductieve functie van de oefening. Tegelijk bleken contexten die te arm of te kunstmatig waren onvoldoende houvast te bieden, waardoor zinnen hun talige geloofwaardigheid verloren. De extra complexiteit ontstond doordat contexten bovendien interlinguaal realiseerbaar moesten blijven. Een context die in het Spaans nog eenduidig functioneert, kan in het Italiaans of Portugees onbedoeld een andere lezing activeren. Het ontwerpen van micro-contexten bleek daardoor geen triviale voorbereidende stap, maar een iteratief proces waarin semantische precisie voortdurend onder druk stond.

3.8.3 Het ontstaan van grammaticale nonsens. Een derde vorm van weerbarstigheid manifesteerde zich in wat hier wordt aangeduid als grammaticale nonsens: zinnen die formeel correct zijn, maar functioneel of semantisch leeg of incoherent. Een voorbeeld is een zin als “*Ik kook spiegel*”. Syntactisch is de structuur herkenbaar (onderwerp – werkwoord – object), maar de combinatie van werkwoord en object is betekenisloos. In monolinguale contexten valt dit snel op; in grootschalige, meertalige generatie kan dergelijke nonsens echter ongemerkt ontstaan, vooral wanneer variatie-assen gecombineerd worden zonder voldoende semantische verankering. Het probleem is hier niet grammaticale foutiviteit, maar het ontbreken van *betekenisvolle selectiebeperkingen*. Voor inductief leren is grammaticale correctheid onvoldoende; zinnen moeten ook functioneel interpreteerbaar zijn. Juist deze laag bleek kwetsbaar bij automatische generatie.

3.8.4 Problemen bij het creëren van semantische tripels. De ambitie om oefenmateriaal tri-linguaal aan te bieden introduceerde een aanvullende bron van weerbarstigheid. Het gelijktijdig creëren van *semantisch equivalente zinnen* in drie talen bleek fundamenteel problematischer dan het genereren van afzonderlijke monolinguale zinnen. Wanneer zinnen parallel worden gegenereerd, ontstaat het risico dat equivalentie wordt verondersteld in plaats van gecontroleerd. Kleine verschuivingen in aspect, tijdsnuance of pragmatische focus kunnen ertoe leiden dat zinnen formeel vergelijkbaar zijn, maar functioneel uiteenlopen. Dit is des te problematischer wanneer de zinnen bedoeld zijn als vergelijkingsmateriaal voor inductieve patroonherkenning. De weerbarstigheid zat hier niet in vertaalfouten, maar in het feit dat semantische equivalentie geen automatisch bijproduct is van correcte zinsgeneratie. Zij vereist expliciete bewaking.

3.8.5 Begrip tonen zonder bewustzijn. Een intrigerend aspect van het productieproces was dat het taalmodel, ondanks het ontbreken van bewustzijn of intentie, in staat bleek om adequate reflecties en herstelvoorstellen te formuleren zodra een menselijke curator een fout signaleerde. Het model “herkende” fouten niet autonoom, maar kon, na aanwijzing, coherente verklaringen geven en alternatieven voorstellen. Dit verschijnsel kan gemakkelijk verkeerd worden geïnterpreteerd als begrip. In werkelijkheid gaat het om patroongevoeligheid op metaniveau: het model kan inconsistente of problematische structuren herkennen wanneer deze expliciet worden aangewezen, maar niet noodzakelijk vooraf identificeren. Deze asymmetrie tussen genereren en corrigeren droeg bij aan de weerbarstigheid van het proces.

3.8.6 Schaal en de dreiging van combinatorische explosie. De combinatie van meerdere talen, meerdere woordsoorten en meerdere variatie-assen leidde tot een snelle toename van mogelijke zinnen en varianten. Deze *combinatorische explosie* vormde geen theoretische explosie, maar wel een reële dreiging voor beheersbaarheid. Het probleem zat niet in het genereren van individuele zinnen, maar in het behouden van overzicht, samenhang en semantische consistentie over grotere gehelen. Zonder expliciete begrenzing dreigde het ontwerp zichzelf te ondermijnen: niet doordat het foutief werd, maar doordat controle praktisch onmogelijk zou worden.

3.8.7 Menselijke controle zonder taalbeheersing. Ten slotte bracht de uitvoering een fundamentele spanning aan het licht in de rol van menselijke controle. De menselijke curator beheerst de doeltalen niet op productief niveau, waardoor volledige taalkundige beoordeling uitgesloten is. Tegelijk bleek controle niet alleen mogelijk, maar noodzakelijk. Cruciaal was dat controle niet werd uitgeoefend op basis van native-like intuïtie, maar op structuur, betekenisconsistentie en interlinguale parallelliteit. Ontsporingen werden zichtbaar doordat contexten niet meer eenduidig waren, zinnen hun oefenfunctie verloren of parallellen tussen talen verbroken raakten. Daarmee verschoof controle van taalbeheersing naar ontwerpbegrip.

3.8.8 Interpretatie. De hier beschreven vormen van weerbarstigheid waren vooraf niet volledig te voorzien en hadden niet eenvoudig kunnen worden voorkomen door verfijning van de ontwerpprincipes. Zij zijn inherent aan de combinatie van schaal, inductieve ambitie en meertalige parallelisering. Daarmee vormen zij geen weerlegging van het leerontwerp, maar een empirische begrenzing waarbinnen het realiseerbaar werd. De haalbaarheid van grammaticaloos, inductief en polyglot leren blijkt daarmee niet uitsluitend afhankelijk van didactische principes, maar in hoge mate van de beheersbaarheid van het productieproces zelf

§3.9 Van weerbarstigheid naar beheersbaarheid

De in §3.8 beschreven weerbarstigheid heeft niet geleid tot een herziening van de ontwerpprincipes, maar tot een reeks concrete en afdwingbare ontwerpmaatregelen die de productie van oefenmateriaal beheersbaar hebben gemaakt. Allereerst is de generatieve ruimte strikt opgesplitst in micro-batches: kleine, afgesloten productiestappen waarin telkens slechts een beperkt aantal lemma's wordt uitgewerkt. Deze keuze fungeerde als primaire maatregel tegen semantische drift en maakte tussentijdse controle mogelijk voordat opschaling plaatsvond. Binnen elke micro-batch werd gewerkt met strikt gedefinieerde micro-contexten die fungeerden als stabiele betekenisankers. Deze contexten waren niet rijk of realistisch bedoeld, maar functioneel: zij moesten één concrete, voorstelbare situatie oproepen, één centrale handeling of toestand activeren en geen beroep doen op impliciete wereldkennis, pragmatische conventies of contextuele verrijking. Cruciaal was dat de context precies zó was

ontworpen dat zij binnen een cloze-structuur slechts één plausible invulling ondersteunde, en bovendien zonder semantische herinterpretatie in alle doeltalen realiseerbaar bleef. Contextuele variatie werd daarmee niet geëlimineerd, maar ondergeschikt gemaakt aan semantische stabiliteit en interlinguale vergelijkbaarheid

Voor de tri-linguale opbouw van het oefenmateriaal is gekozen voor een seriële afleidingsstructuur. Elke set begon met één referentiezin in één taal, die als semantisch anker fungeerde; de overeenkomstige zinnen in de andere talen werden daarvan afgeleid in plaats van parallel gegenereerd. Daarmee werd voorkomen dat semantische equivalentie impliciet werd verondersteld in plaats van expliciet bewaakt. Variatie werd daarbij niet onmiddellijk tri-linguaal ontworpen, maar expliciet voorafgegaan door monolinguaal variatie-ontwerp in één uitgangstaal (het Spaans, red). In deze taal werden per woordsoort de relevante variatiepatronen vastgesteld, waarbij telkens slechts één variatie-as tegelijk werd geactiveerd. De aldus geconstrueerde zinnen fungeerden vervolgens als stabiele basis voor interlinguale afleiding, waarbij de andere doeltalen deze variatie erfden in plaats van zelfstandig te reproduceren. Deze keuze impliceert dat taalinterne variatiemogelijkheden in de afgeleide talen niet maximaal zijn benut. Met name Italiaans en Portugees beschikken over eigen variatiepotentieel dat in deze opzet slechts selectief wordt aangesproken. Deze beperking is bewust aanvaard, omdat asymmetrische variatie de interlinguale vergelijkbaarheid zou ondermijnen en de kans op semantische drift substantieel zou vergroten. Binnen de doelstelling van gecontroleerde inductie en stabiele tri-linguale vergelijking is symmetrische, geërfde variatie functioneler gebleken dan taalinterne volledigheid. Variatie werd bovendien niet vrij gelaten, maar georganiseerd langs vooraf vastgelegde assen, met expliciete stopregels en variatiebudgetten die bepaalden wanneer verdere uitbreiding didactisch geen meerwaarde meer had en zelfs contraproductief werd

Deze maatregelen maakten menselijke controle niet overbodig, maar wel hanteerbaar. Controle richtte zich niet op volledige grammaticale beoordeling, maar op betekenisconsistentie, contextuele plausibiliteit en onderlinge parallelliteit. Juist daardoor bleek systematische controle mogelijk zonder actieve beheersing van de doeltalen: ontsporingen werden zichtbaar op structureel en semantisch niveau, niet op basis van taalkundige intuïtie. Het resultaat is geen vereenvoudigd ontwerp, maar een gestabiliseerde uitvoering: de oorspronkelijke uitgangspunten van grammaticaloos, inductief en polyglot leren zijn behouden, maar ingebed in een productieproces dat uitvoerbaar bleek, zij het tegen aanzienlijke menselijke inspanning. Hoofdstuk 3 eindigt daarmee niet in een belofte, maar in een gecontroleerde vorm van haalbaarheid.

Hoofdstuk 4 – Onderzoeksmethodologie

§4.1 Inleiding

Dit hoofdstuk beschrijft de methodologische onderbouwing van het onderzoek naar AI-gefaciliteerde polyglotte taalverwerving. Het gaat om een praktijkgerichte studie, uitgevoerd vanuit een auto-etnografisch perspectief: de onderzoeker is tegelijk taalstudent, reflectieve actor en ontwerper van het interventietraject. Daarbij is niet gekozen voor een klassieke ontwerpcyclus met volledige herhaling, maar voor een model dat beter aansluit bij de leerwerkelijkheid van een individuele student.

Centraal staat een reflectief-didactisch onderzoeksmodel waarin het leertraject zelf zowel onderzoeksobject als databron is. Reflectie op het eigen leerproces fungeert niet alleen als beschrijving, maar wordt systematisch ingezet als analysemethode. In dit hoofdstuk wordt daarom uiteengezet hoe data verzameld én geanalyseerd worden om de drie empirische onderzoeksvragen te beantwoorden. Het leerboek *Polyglottisme & Linguïstiek* (versie v03) vormt daarbij het concrete uitvoeringskader: alle metingen, reflecties en opdrachten zijn ingebed in de weekstructuur van het leerboek en leveren de systematische datastromen die in dit hoofdstuk worden verantwoord.

§4.2 Onderzoeksmodel.

Dit onderzoek bevindt zich op het snijvlak van taalverwervingsonderzoek, didactiek en AI-toepassing. In plaats van een gecontroleerd experiment met meerdere taalstudenten is gekozen voor een auto-etnografische ontwerpstudie met $n=1$. De onderzoeker is tegelijkertijd taalstudent, ontwerper en documentalist. De studie is dus persoonlijk, omdat zij gebaseerd is op de leerervaring van één student, én systematisch, omdat deze ervaring wordt vastgelegd in vaste formats, gekoppeld aan theoretische concepten en direct afgestemd op de drie empirische onderzoeksvragen.

Het gehanteerde onderzoeksmodel kan worden omschreven als een **reflectief-didactisch raamwerk**. Dat houdt in dat: 1) het leertraject zelf het primaire onderzoeksobject vormt; 2) reflecties en weekopdrachten de databronnen zijn; 3) de analyse gericht is op de wisselwerking tussen input (AI-tools, leerboek), verwerking (reflectie, oefening, vergelijking) en output (taalproductie, foutenanalyse).

Het leerboek *Polyglottisme & Linguïstiek* fungeert daarbij als ordenend kader: het levert de weekstructuur, taken en reflectieformats waarmee de dataverzameling synchroon loopt aan het leerproces. Deze aanpak sluit aan bij ontwerpgericht onderzoek (Design-Based Research, DBR), waarin interventies worden ontworpen, uitgevoerd en tegelijkertijd bestudeerd met het doel zowel theorievorming als praktische inzichten op te leveren.

§4.3 Methodologische positionering

Het onderzoek is gebaseerd op een ontwerpmatige logica waarin leren en meten samenvallen. Het leertraject is niet slechts een context van observatie, maar een gecontroleerde omgeving waarin de cognitieve werking van grammaticaloze taalverwerving empirisch zichtbaar wordt. De methodologische positionering van dit onderzoek berust op twee onderling verbonden pijlers: de combinatie van emergente en intentionele datavormen, en het leerontwerp als geïntegreerd meetinstrument.

Methodologische consequenties van emergentie en intentionaliteit. Het leerontwerp verbindt impliciet en expliciet leren in één geïntegreerd proces. Deze keuze heeft directe methodologische consequenties: zij bepaalt hoe leerprocessen worden waargenomen en welke vormen van data als bewijs kunnen gelden. Omdat het ontwerp emergent leren stimuleert — kennis die ontstaat door blootstelling en frequentie — kunnen de meeste leerprocessen niet rechtstreeks worden bevraagd. De onderzoeker is daarom aangewezen op indirecte indicatoren: prestatiecurves in Anki, succespercentages bij cloze-reconstructies, patronen in uitspraakfeedback en temporele verbeteringen. Deze gedragsmatige sporen vormen het empirische venster op processen die grotendeels buiten bewustzijn verlopen. Tegelijkertijd genereert het ontwerp intentionele data: observaties, reflectieantwoorden en zelfbeschrijvingen die voortkomen uit de metalinguïstische reflectie die bewust is ingebouwd. De onderzoeker analyseert dus niet alleen gedrag, maar ook de betekenissen die taalstudenten (of de onderzoeker-taalstudent) zelf aan hun leerervaring toekennen.

De methodologische kern ligt in de combinatie van beide datalagen. Emergentie levert kwantitatieve aanwijzingen van impliciete groei; intentionaliteit levert kwalitatieve verheldering van wat die groei cognitief betekent. Door deze te integreren ontstaat een hybride bewijssysteem dat evenveel waarde toekent aan statistische patronen als aan introspectieve verantwoording. Het onderscheid tussen emergent en intentioneel leren is dus niet theoretisch, maar methodologisch functioneel: het bepaalt de aard van de observaties, de interpretatie van data en de criteria voor validiteit. Zo ontstaat een onderzoeksstrategie waarin wat emergent ontstaat en wat expliciet wordt verwoord elkaar niet uitsluiten, maar samen het toetsbare domein van grammaticaloze verwerving afbakenen.

Het leerontwerp als meetinstrument. Het leerontwerp vervult in dit onderzoek een dubbele functie: het is tegelijk onderwijsmodel en onderzoeksinstrument. Het leerboek (versie 3) vormt niet slechts de context waarin leren plaatsvindt, maar de gestructureerde omgeving waarin de werking van het leerproces kan worden waargenomen en gemeten. Elke component — de trilinguale cloze-zinnen, de variatie-assen, de reflectieformats en de gekoppelde tools — is ontworpen om data te genereren over één specifiek aspect van taalverwerving. Het materiaal *is* daarmee het meetinstrument: een gecontroleerd systeem dat zijn eigen werking zichtbaar maakt.

Deze opzet maakt traditionele scheidingen tussen interventie en observatie overbodig. Waar conventionele experimenten leren *meten* na afloop, registreert dit ontwerp het leren *tijdens* het proces zelf. De combinatie van AI-gegenereerde input, gespreide herhaling via Anki, uitspraakfeedback via Speechling en reflectieve output levert een fijnmazig spoor van gedrags- en prestatiegegevens op. Omdat alle taalstudenten (of in het geval van auto-etnografie: de onderzoeker-taalstudent) identieke leerstimuli ontvangen, fungeert het leerboek als gestandaardiseerde onderzoeksomgeving waarin prestatieverschillen direct herleidbaar zijn tot verwerkingsverschillen. Deze benadering herdefinieert de epistemologische positie van het onderzoek. In plaats van het leerontwerp te zien als pedagogisch hulpmiddel dat data oplevert,

wordt het gepositioneerd als zelfregistrerend experiment: een didactisch systeem dat zijn eigen empirische bewijs voortbrengt. Daarmee krijgt het ontwerp niet alleen een onderwijskundige, maar ook een wetenschappelijke validiteit: elke leerhandeling is tegelijk observatie, elke variatie een meetpunt en elke herhaling een datapunt binnen een reproduceerbaar patroon

De in deze paragraaf beschreven methodologische positionering vormt het analytisch kader voor de empirische hoofdstukken die volgen. Zij bepaalt niet alleen *wat* wordt waargenomen, maar ook *hoe* die waarneming betekenis krijgt binnen een ontwerp dat leren en meten verenigt. In de volgende sectie (4.4) wordt zichtbaar hoe deze geïntegreerde aanpak concrete data oplevert over taalverwerving zonder expliciete grammatica, en hoe die data de theoretische aannames uit hoofdstuk 2 en 3 empirisch kunnen stutten

§4.4 Data en reflectie-instrumenten

De datacollectie in dit onderzoek is volledig afgestemd op de drie empirische deelvragen en volgt het principe van gerichte, geïntegreerde gegevensverzameling. Elke vraag correspondeert met een specifieke cluster van datatypes, reflectieformats en meetmomenten. Omdat de taalstudent tevens onderzoeker is, wordt het leerproces zelf de primaire bron van observatie en analyse. De verzamelde data zijn niet losstaand of retrospectief, maar ingebed in het weekritme van het leertraject.

Per deelvraag is vooraf gedefinieerd welk type bewijs als valide geldt. Deze bewijs-standaarden zijn gekoppeld aan vastgelegde databronnen om alternatieve verklaringen, zoals toevallige correctheid of louter blootstelling, uit te sluiten.

Deelvraag 1 – A2-niveau in een verkort, grammatica-loos traject met AI-ondersteuning

In welke mate kan A2-niveau worden bereikt in drie verwante talen binnen een verkort leertraject met minimale grammatica-instructie en ondersteuning van AI-tools?

- Bewijsvereiste: Consistente prestaties op CEFR-A2-gebaseerde outputtaken in onbekende contexten, die niet verklaard kunnen worden door toevallige correctheid of vooraf aanwezige kennis.
- Benodigde data:
 - Scores op CEFR-gebaseerde controletaken (bijv. zich voorstellen, een eenvoudige beschrijving geven).
 - Anki-retentiegegevens die aantonen dat lexicale kennis duurzaam is opgebouwd (bijv. consistente herinnering van 75% van de woorden na minimaal 3 weken).
 - Speechling-opnames waarin verstaanbaarheid door een moedertaalspreker wordt bevestigd (“voldoende verstaanbaar zonder herhaling”).
 - Procesdata uit weekopdrachten die graduele opbouw laten zien (progressie in outputcomplexiteit).
- Borging interne validiteit:
 - Nulmeting (T0) bevestigt dat geen relevante voorkennis aanwezig was.
 - CEFR-taken bevatten nieuwe contexten, om memorisering van geoefende voorbeelden uit te sluiten.
 - Geen feedback tijdens summatieve taken, om leereffect tijdens testafname te voorkomen.
 - Vergelijking met CEFR-descriptoren waarborgt objectieve beoordeling.

Deelvraag 2 – Metalinguïstisch bewustzijn en patroonherkenning: Hoe draagt actief metalinguïstisch bewustzijn bij aan het herkennen, onderscheiden en correct toepassen van lexicale en structurele patronen binnen het leertraject?

- Bewijsvereiste: Er moet bewijs zijn dat de taalstudent bewuste waarnemingen van patronen kan benoemen en correct toepassen in nieuwe taken, op een manier die niet verklaard kan worden door toevallige herkenning of herhaalde blootstelling alleen.
- Benodigde data:
 - Logboeknotities met expliciete benoeming van patroonkenmerken.
 - Annotaties bij AI-interacties waarin keuzes gemotiveerd worden.
 - Cloze-oefeningen, waarin ontbrekende woorden worden ingevuld en de taalstudent de keuze toelicht. (Cloze-oefeningen zijn invulzinnen waarbij één element ontbreekt, bedoeld om actieve patroonherkenning en contextuele herinnering te stimuleren.)
 - Correcte toepassing van verwoorde patronen in nieuwe productietaken.
- Borging interne validiteit:
 - Reflecties worden gekoppeld aan specifieke taken.
 - Patronen worden in varianten aangeboden; correcte toepassing moet plaatsvinden in een nieuwe variant.
 - Procesvolgorde vastgelegd: expliciete benoeming → toepassing.
 - Waar mogelijk controletaken zonder reflectie om te toetsen of vooruitgang toe te schrijven is aan reflectie.

Deelvraag 3 – Verwantschap als versnellingsfactor: In hoeverre fungeert structurele verwantschap tussen de doeltalen als versnellingsfactor bij simultane verwerving, mits deze via interlinguale vergelijking expliciet wordt benut?

- Bewijsvereiste: Verwantschap moet aantoonbaar leiden tot versnelling (snellere taakuitvoering, minder fouten), niet verklaarbaar door algemene vaardigheidstoename.
- Benodigde data:
 - Tijdsmetingen en foutpercentages bij taken met verwante vs. niet-verwante structuren.
 - Logboeknotities waarin verwantschap expliciet benoemd wordt.
 - Productietaken met gecontroleerde variatie (Spaans-Italiaans vs. Spaans-Duits).
- Borging interne validiteit:
 - Taken met gebalanceerde moeilijkheidsgraad en complexiteit.
 - Alleen bewijs accepteren bij expliciete benoeming van verwantschap.
 - Controletaken zonder verwantschap om algemene vaardigheidseffecten uit te sluiten.
 - Gestandaardiseerde omstandigheden voor tijdsmetingen.

Validatie van AI-gegenereerd leermateriaal. Omdat een aanzienlijk deel van het leermateriaal (voorbeeldzinnen, parallelle vertalingen, cloze-oefeningen, reflectieprompts) is gegenereerd met generatieve AI, is validatie hiervan methodologisch cruciaal. Daarom is een systematische controle ingebouwd:

- Claude is ingezet om semantisch identieke tripels te genereren.
- ChatGPT werd gebruikt voor controle: grammaticale correctheid en semantische parallelliteit.
- Een onafhankelijke taalkundige heeft steekproefsgewijs gecontroleerd op:

- lexicale correctheid,
 - grammaticale correctheid,
 - semantische equivalentie.
- Bij systematische fouten werd de batch hergegenereerd of aangepast.

Deze procedure verhoogt de interne validiteit van de opbrengsten, omdat zij uitsluit dat observaties berusten op incorrecte of misleidende input. De procedure is gedocumenteerd in de projectlogboeken en geïllustreerd in het leerboek (zie week 1–2 voor cloze-triplevoorbeelden).

§4.5 Validiteit, betrouwbaarheid en transparantie

De reflectieve aard van dit onderzoek — waarin de taalstudent tevens de onderzoeker is — vraagt om bijzondere zorg voor validiteit, betrouwbaarheid en transparantie. Deze dimensies zijn essentieel om de resultaten controleerbaar te maken en alternatieve verklaringen uit te sluiten.

1. Interne validiteit: vergelijking tussen start- en eindniveau. Een nulmeting (T0) in week 0 legt het startniveau vast op vier dimensies: passieve woordenschat, functionele zinsproductie, uitspraakherkenning en basisbegrip van taalgebruikssituaties. In week 12 wordt een eindmeting afgenomen met identieke of parallelle formats. Deze vergelijking maakt zichtbaar of het beoogde A2-niveau bereikt is — niet alleen per taal afzonderlijk, maar ook in termen van algemene communicatieve vaardigheid.

2. Structurele betrouwbaarheid van reflectiedata. De logboekgegevens worden niet vrij geformuleerd, maar verzameld via vaste weekformats die drie reflectiedomeinen bevatten:

- *Wat viel op?* (observatie),
- *Waarom ging dit zo?* (verklaring),
- *Hoe heb ik daarop gereageerd?* (sturing).

Daarnaast worden reflecties gestructureerd met semantische markers (bijv. “ik verwarde,” “ik ontdekte,” “ik herkende,” “ik paste aan”). Dit verhoogt de consistentie en maakt systematische analyse mogelijk. Het leerboek (v03) bevat hiervoor de formats en opdrachten, zodat de verzamelde data nauwkeurig aansluiten bij de onderzoeksvragen.

3. Triangulatie tussen datastromen Om subjectieve indrukken te valideren, worden drie soorten gegevens steeds gecombineerd:

- logboekreflecties,
- AI-output of feedback (bijv. correcties, parafrases),
- systeemdata van Anki en Speechling.

Voorbeeld: wanneer de taalstudent in het logboek noteert “ik begreep deze constructie ineens,” wordt gekeken of hij die constructie ook correct gebruikt in ChatGPT- of Claude-output én of deze herhaald voorkomt in Anki. Zo ontstaat wederzijdse bevestiging of spanning tussen bronnen, wat de validiteit versterkt.

4. Transparantie en controleerbaarheid. Alle gebruikte data (prompts, antwoorden, feedback, reflecties) worden opgeslagen met tijdstempels en versienummers. Reflecties worden niet achteraf aangepast. In micro-iteratieverslagen wordt vastgelegd welke veranderingen zijn doorgevoerd, waarom, en welk effect werd beoogd. Daarnaast geldt per fenomeen een expliciete bewijsstandaard: een waarneming wordt pas als bewijs geaccepteerd wanneer deze voldoet aan vooraf vastgelegde criteria (bijv. toepassing van een benoemd patroon in een nieuwe context, of consistente correcte productie in onbekende situaties). Hiermee wordt uitgesloten dat toevallige correctheid, memorisering of algemene vaardigheidsontwikkeling de resultaten verklaart.

§4.6 Evaluatiestrategie per onderzoeksvraag

In deze paragraaf wordt per empirische deelvraag uiteengezet hoe de verzamelde data worden geëvalueerd, welke analysemethoden worden toegepast, en op basis van welke criteria tot beantwoording wordt gekomen. De evaluatie volgt rechtstreeks uit de formats en instrumenten die zijn ingebouwd in het leerboek (v03), waaronder Anki-retentiegegevens, Speechling-opnames, cloze-oefeningen, logboeknotities en AI-interacties.

Deelvraag 1 – A2-niveau in drie verwante talen met AI-ondersteuning: *In welke mate kan A2-niveau worden bereikt in drie verwante talen binnen een verkort leertraject met minimale grammatica-instructie en ondersteuning van AI-tools?*

- **Beoordelingsbasis:**
 - Resultaten van T0 en T12: lexicon, zinsbouw, communicatieve prestaties.
 - Anki-retentie en herhaalfrequentie.
 - Speechling-opnames met externe beoordeling door moedertaalsprekers.
 - Zelfevaluatie van functionele taalvaardigheid per taal.
- **Analysemethode:**
 - Kwalitatieve vergelijking van schrijfp opdrachten T0 en T12.
 - Kwantitatieve analyse van woordherkenning en automatisering in Anki.
 - Thematic coding van logboekreflecties over communicatief functioneren.
- **Beoordelingscriteria:**
 - Bereiken van CEFR-A2-doelen per taal.
 - Winst tussen T0 en T12 op vocabulaire en zinsproductie.
 - Externe bevestiging van verstaanbaarheid.

Deelvraag 2 – Metalinguïstisch bewustzijn en patroonherkenning: *Hoe draagt actief metalinguïstisch bewustzijn bij aan het herkennen, onderscheiden en correct toepassen van lexicale en structurele patronen binnen het leertraject?*

- **Beoordelingsbasis:**
 - Logboeknotities met expliciete benoeming van patronen.
 - Annotaties bij AI-interacties.
 - Cloze-oefeningen met toelichting op gemaakte keuzes.
- **Analysemethode:**
 - Open codering van reflecties op patroonherkenning.
 - Axiale codering van verbanden tussen reflecties en toegepaste kennis.
 - Thematische aggregatie naar overkoepelende leermechanismen.

- **Beoordelingscriteria:**
 - Aantoonbare benoeming én toepassing van patronen.
 - Correct gebruik van patronen in nieuwe contexten.
 - Toename van metalinguïstisch bewustzijn doorheen het traject

Deelvraag 3 – Verwantschap als versnellingsfactor: *In hoeverre fungeert structurele verwantschap tussen de doeltalen als versnellingsfactor bij simultane verwerving, mits deze via interlinguale vergelijking expliciet wordt benut?*

- **Beoordelingsbasis:**
 - Vergelijkende productietaken (verwante vs. niet-verwante structuren).
 - Tijdsmetingen en foutpercentages.
 - Logboeknotities waarin verwantschap als hulpmiddel benoemd wordt.
- **Analysemethode:**
 - Thematic coding van reflecties op transferherkenning.
 - Kwantitatieve analyse van snelheid en accuraatheid.
 - Vergelijking tussen verwante en niet-verwante taken.
- **Beoordelingscriteria:**
 - Snellere en correctere prestaties bij verwante structuren.
 - Expliciete verwijzing naar verwantschap als leerhulp.
 - Aantoonbare winst ten opzichte van taken zonder verwantschap

De evaluatie per onderzoeksvraag levert daarmee een eerste beeld van de mate waarin functionele beheersing, metalinguïstisch bewustzijn en taalverwantschap als versnellingsfactor bijdragen aan het beoogde leerresultaat. In de volgende paragraaf (§4.7) wordt uiteengezet hoe deze evaluaties worden samengebracht in een geïntegreerde data-analyse die de drie deelvragen verbindt met de centrale hoofdvraag van dit onderzoek.

§4.7 Data-analyse

De analyse van de verzamelde data is primair gericht op het beantwoorden van de **centrale hoofdvraag**: *onder welke voorwaarden kan AI-gefaciliteerde ondersteuning bijdragen aan het versnellen van de simultane verwerving van drie verwante talen tot CEFR-niveau A2, zonder verlies aan grammaticaal inzicht of functionele beheersing?*

Deze hoofdvraag wordt geoperationaliseerd via de drie empirische deelvragen uit §4.4–§4.6. De analyse is daarom opgebouwd langs drie complementaire pijlers: functionele beheersing (deelvraag 1), metalinguïstisch bewustzijn (deelvraag 2), en verwantschap als versnellingsfactor (deelvraag 3).

1. Functionele beheersing (deelvraag 1). De analyse van functionele taalvaardigheid richt zich op het aantonen van CEFR-A2-niveau in de drie doeltalen. Hiervoor worden drie databronnen geïntegreerd:

- prestaties op CEFR-gebaseerde communicatieve taken;
- retentiegegevens uit Anki (woordenschatopbouw en automatisering);
- beoordeling van uitspraak en verstaanbaarheid via Speechling.

De kwalitatieve vergelijking van T0- en T12-uitvoer wordt aangevuld met kwantitatieve analyses van woordherkenning en retentiegraad. De combinatie van beide levert bewijs of het vereiste functionele drempelniveau bereikt is.

2. Metalinguïstisch bewustzijn (deelvraag 2). Om inzicht te krijgen in de rol van reflectie en patroonherkenning wordt gebruikgemaakt van thematische codering van reflecties en logboekdata. Coderingsschema's zijn afgeleid uit de theoretische kaders in hoofdstuk 2 en het leerontwerp in hoofdstuk 3, met categorieën zoals *transferherkenning*, *foutbewustzijn*, *patroonvergelijking* en *interlinguale strategie*.

De focus ligt op het moment waarop de taalstudent expliciet benoemt *waarom* een keuze gemaakt is, en of dit inzicht ook correct wordt toegepast in nieuwe contexten. Daarmee wordt onderscheid gemaakt tussen incidentele correctheid en structureel inzicht.

3. Verwantschap als versnellingsfactor (deelvraag 3). Om te toetsen of structurele verwantschap leidt tot versnelling, worden vergelijkende taken geanalyseerd waarin dezelfde betekenis in drie talen wordt geproduceerd. Daarbij wordt gekeken naar:

- tijdsduur en foutpercentages;
- expliciete reflecties waarin verwantschap benoemd wordt als hulpmiddel;
- verschillen tussen verwante en niet-verwante structuren in gecontroleerde taken.

De triangulatie van taakresultaten, logboekreflecties en outputanalyses maakt het mogelijk om te bepalen of versnellingswinst daadwerkelijk aan taalverwantschap kan worden toegeschreven, of dat alternatieve verklaringen (bijv. algemene taalvaardigheidstoename) aannemelijker zijn.

Synthese. De drie pijlers worden geïntegreerd in een iteratieve analysecyclus: kwalitatieve data (logboeken, ChatGPT-interacties, reflecties) worden gecodeerd en geclusterd, terwijl kwantitatieve gegevens (scores, retentiegraad, tijdsmetingen) worden gebruikt om patronen te objectiveren. Door deze triangulatie wordt de betrouwbaarheid verhoogd en ontstaat een rijk corpus dat direct aansluit bij de hoofdvraag.

Het doel van deze gecombineerde aanpak is niet alleen het beoordelen van de uitkomst (het bereiken van A2-niveau), maar ook het blootleggen van de mechanismen die dit mogelijk maken: reflectie, transfer en AI-gefaciliteerde ondersteuning. Zo wordt de data-analyse de methodologische brug tussen ontwerp (hoofdstuk 3), uitvoering (hoofdstuk 4) en evaluatie (hoofdstuk 5–6).

§4.8 Methodologische reflectie

Deze studie kent onvermijdelijk methodologische beperkingen. Het betreft een n=1-onderzoek, waardoor de generaliseerbaarheid beperkt is. Dit is echter geen toevallige beperking, maar een bewuste keuze voor een onderzoeksopzet waarin diepgaande observatie en triangulatie voorrang krijgen boven brede representativiteit. De bewijskracht wordt ontleend aan consistente prestaties op CEFR-taken, logboekreflecties en systeemdata uit Anki en Speechling, die samen een valide beeld geven van het leerproces.

Een tweede aandachtspunt betreft de inzet van AI. Het gebruikte materiaal is deels gegenereerd met **Claude** (lexicon en idioom), **ChatGPT** (schrijfhulp en reflectie), **Anki** (geheugentraining) en **Speechling** (uitspraak). Dit meervoudige gebruik maakt AI zowel hulpmiddel als onderzoeksobject. Hoewel validatieprocedures zijn ingebouwd, kan de reproduceerbaarheid van individuele outputs niet volledig worden gegarandeerd. Daarom is gekozen voor een **systematische documentatiepraktijk**: alle prompts, outputs en correcties zijn opgeslagen en versie-gecodeerd, zodat de herleidbaarheid van beslissingen is geborgd.

Ten derde is de onderzoeker tevens de taalstudent. Deze dubbelrol impliceert onvermijdelijke subjectieve betrokkenheid, maar wordt in dit auto-etnografische design juist benut als functionele databron. Door vaste coderingsschema's, triangulatie en transparante verslaglegging wordt subjectiviteit niet geëlimineerd, maar systematisch gekanaliseerd.

Ondanks deze beperkingen en keuzes biedt dit onderzoek waardevolle inzichten in hoe AI-ondersteund polyglot leren kan worden ontworpen, uitgevoerd en geëvalueerd. De methodologische keuzes zijn in lijn met het onderzoeksobject en leggen zo een consistente basis voor de empirische analyse.

§4.9 Conclusie

In dit hoofdstuk 4 is de methodologische grondslag van dit onderzoek uiteengezet. Er is beschreven hoe de onderzoeksopzet is vormgegeven, welke instrumenten en formats zijn gebruikt, en hoe de data verzameld en geanalyseerd worden in samenhang met het leerboek. Daarbij is expliciet gemaakt hoe validiteit, betrouwbaarheid en transparantie zijn geborgd, ondanks de beperkingen die horen bij een n=1-onderzoek en het gebruik van AI.

De kern van de aanpak ligt in de integratie van drie elementen: (1) een zorgvuldig ontworpen leertraject dat direct verbonden is met het leerboek, (2) de inzet van AI-tools als input-, feedback- en reflectiebron, en (3) een geïntegreerd datacollectieplan dat taalproductie, reflectie en systeemdata trianguleert. Door deze samenhang kan de centrale onderzoeksvraag — onder welke voorwaarden AI simultane verwerving van drie verwante talen tot A2 kan versnellen — empirisch worden beantwoord.

Hoofdstuk 5 – Empirische toetsing.

5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk worden de sjablonen gepresenteerd die zullen worden gebruikt om de empirische resultaten van dit onderzoek te rapporteren en te analyseren. De sjablonen zijn rechtstreeks afgeleid van de bewijsvereisten en evaluatiecriteria die in hoofdstuk 4 (par. 4.4–4.6) zijn vastgelegd. Ze maken zichtbaar welke gegevens per onderzoeksvraag worden verzameld, hoe deze geordend worden, en welke beoordelingsstandaarden gehanteerd worden.

5.2 Onderzoeksvraag 1 – A2-niveau in drie talen

Inleiding en bewijsstructuur. Volgens paragraaf 4.6 mag de eerste onderzoeksvraag (*In welke mate kan A2-niveau worden bereikt in drie verwante talen binnen een verkort leertraject met minimale grammatica-instructie en ondersteuning van AI-tools?*) positief beantwoord worden indien aan de volgende bewijsvereisten is voldaan:

- (X1) de student bereikt het CEFR-A2-niveau in Spaans, Italiaans en Portugees, geoperationaliseerd naar maatstaf M1 = communicatieve taken (T0/T12);
- (X2) er is aantoonbare winst tussen T0 en T12 in woordenschat en zinsproductie, geoperationaliseerd naar maatstaf M2 = Anki-retentie en herhaalfrequentie + schrijfp opdrachten;
- (X3) de uitspraak en verstaanbaarheid worden extern bevestigd door moedertaalsprekers, geoperationaliseerd naar maatstaf M3 = Speechling-opnames met externe beoordeling;
- (X4) de zelfevaluatie van functionele taalvaardigheid ondersteunt de bevindingen uit de objectieve meting, geoperationaliseerd naar maatstaf M4 = zelfrapportage per taal.

De empirische gegevens die betrekking hebben op deze condities worden in de volgende tabellen weergegeven. (→ *plaats hier de tabellen van Deelvraag 1*)

Ten aanzien van onderzoeksvraag 1 kan worden vastgesteld dat:

- aan conditie X1 (**CEFR-A2-niveau**) [niet / gedeeltelijk / geheel] is voldaan;
- aan conditie X2 (**lexicale en syntactische vooruitgang**) [niet / gedeeltelijk / geheel] is voldaan;
- aan conditie X3 (**verstaanbaarheid door native beoordeling**) [niet / gedeeltelijk / geheel] is voldaan;
- aan conditie X4 (**zelfevaluatie functionele vaardigheid**) [niet / gedeeltelijk / geheel] is voldaan.

Daarmee kan de onderzoeksvraag als geheel [niet / gedeeltelijk / geheel] positief worden beantwoord, conform de beoordelingsgrondslag uit § 4.6

§5.3 Onderzoeksvraag 2 – Metalinguïstisch bewustzijn

Inleiding en bewijsstructuur. Volgens paragraaf 4.6 mag de tweede onderzoeksvraag (*Hoe draagt actief metalinguïstisch bewustzijn bij aan het herkennen, onderscheiden en correct toepassen van lexicale en structurele patronen binnen het leertraject?*) positief beantwoord worden indien aan de volgende bewijsvereisten is voldaan:

- (Y1) de student kan taalpatronen expliciet benoemen en beschrijven, geoperationaliseerd naar maatstaf N1 = logboeknotities met expliciete patroonherkenning;
- (Y2) de student kan deze patronen correct toepassen in nieuwe contexten, geoperationaliseerd naar maatstaf N2 = cloze-oefeningen met toelichting op keuzes;
- (Y3) de AI-interacties tonen een groei in metalinguïstische diepte, geoperationaliseerd naar maatstaf N3 = annotaties bij AI-sessies en logboekreflecties;
- (Y4) er is zichtbare toename van metalinguïstisch bewustzijn doorheen het traject, geoperationaliseerd naar maatstaf N4 = gecodeerde reflecties (week 0–12).

(→ plaats hier de tabellen van Deelvraag 2)

Conclusie. Ten aanzien van onderzoeksvraag 2 kan worden vastgesteld dat:

- aan conditie Y1 (expliciete patroonbenoeming) [niet / gedeeltelijk / geheel] is voldaan;
- aan conditie Y2 (toepassing in nieuwe contexten) [niet / gedeeltelijk / geheel] is voldaan;
- aan conditie Y3 (metalinguïstische groei in AI-interacties) [niet / gedeeltelijk / geheel] is voldaan;
- aan conditie Y4 (toename van bewustzijn doorheen het traject) [niet / gedeeltelijk / geheel] is voldaan.

Daarmee kan de onderzoeksvraag als geheel [niet / gedeeltelijk / geheel] positief worden beantwoord conform de beoordelingsgrondslag uit § 4.6.

§5.4 Onderzoeksvraag 3 – Verwantschap als versnellingsfactor

Inleiding en bewijsstructuur. Volgens paragraaf 4.6 mag de derde onderzoeksvraag (*In hoeverre fungeert structurele verwantschap tussen de doeltalen als versnellingsfactor bij simultane verwerving, mits deze via interlinguale vergelijking expliciet wordt benut?*) positief worden beantwoord indien aan de volgende bewijsvereisten is voldaan:

- (Z1) In taken waarin structurele verwantschap tussen de doeltalen aanwezig is, vertoont de student aanwijzingen van versnelling of foutreductie, geoperationaliseerd naar maatstaf P1 = observaties van tijd, accuraatheid en reflectieve toelichting binnen vergelijkende productietaken.
- (Z2) De reflecties bevatten expliciete verwijzingen naar verwantschap als leerhulp, geoperationaliseerd naar maatstaf P2 = logboeknotities en annotaties over transfer en interlinguale vergelijking.

- (Z3) Divergentie-gevallen fungeren als interne contrastconditie: de student toont snellere of correctere verwerking bij verwante structuren dan bij divergente, geoperationaliseerd naar maatstaf P3 = vergelijkende analyse van taken met en zonder D-markering (tijdsmeting, fouten, reflectieve toelichting).

De empirische gegevens die betrekking hebben op deze condities worden in de volgende tabellen gepresenteerd.

(→ hier volgen de invultabellen voor deelvraag 3 uit H5)

Conclusie. Ten aanzien van de derde onderzoeksvraag 3 kan worden vastgesteld dat:

- aan conditie Z1 (**versnelling of foutreductie in verwante structuren**) [niet / gedeeltelijk / geheel] is voldaan;
- aan conditie Z2 (**reflectieve verwijzing naar verwantschap als leerhulp**) [niet / gedeeltelijk / geheel] is voldaan;
- aan conditie Z3 (**contrast tussen verwante en divergente structuren**) [niet / gedeeltelijk / geheel] is voldaan.

Daarmee kan de onderzoeksvraag als geheel [niet / gedeeltelijk / geheel] positief worden beantwoord conform de beoordelingsgrondslag uit § 4.6

§5.5 Wijzigingen in de aanpak- Micro-iteraties als ingebouwde reflectiemomenten

Het leertraject is ontworpen met drie geplande reflectiemomenten: na week 4, week 8 en aan het einde (week 12). Deze momenten, ook wel *micro-iteraties* genoemd, hebben als doel om het ontwerp te toetsen aan de praktijk en waar nodig bij te stellen.

A. Doel van de iteratieve analyse

Het doel van deze paragraaf is te beschrijven hoe de resultaten uit de drie empirische deelvragen gezamenlijk leiden tot:

1. identificatie van sterke en zwakke componenten in het leerontwerp (lexiconopbouw, scaffolding, interlinguale strategieën);
2. formulering van ontwerpaanpassingen op basis van geobserveerde patronen;
3. toetsing van de interne consistentie tussen ontwerpprincipes (H3) en leeruitkomsten (H5).

B. Format voor micro-iteratieve verslaglegging

Elke ontwerp-iteratie wordt gerapporteerd volgens het volgende vaste schema:

Iteratie-fase	Empirische input	Waargenomen effect	Ontwerpbeslissing / aanpassing	Onderbouwing (bewijs-ID's)
Week 0 – 4 (Iteratie 1)	Placeholder: data uit §§ 5.2 – 5.4			
Week 5 – 8 (Iteratie 2)	Placeholder: data uit §§ 5.2 – 5.4			
Week 9 – 12 (Iteratie 3)	Placeholder: data uit §§ 5.2 – 5.4			

Invulinstructie:

- *Empirische input* verwijst naar concrete bevindingen uit hoofdstuk 5.
- *Waargenomen effect* noteert beknopt de implicatie voor leerproces of materiaal.
- *Ontwerpbeslissing* beschrijft de aanpassing in weekstructuur, lexicon, strategie of instrumentatie.
- *Onderbouwing* vermeldt de bewijs-ID's (Anki-, Speechling- of logboekbestanden) die de beslissing ondersteunen.

C. Evaluatiekader voor iteraties

Na invulling van de tabel wordt per iteratie kort geëvalueerd:

- of de wijziging het oorspronkelijke ontwerpprincipe versterkte of ondermijnde;
- of aanvullende empirische verificatie nodig is;
- welke onderdelen van het ontwerp *stabiel* bleven over iteraties heen.

D. Placeholder voor synthese

Na de drie iteraties volgt een samenvattende alinea (in te vullen na dataverwerking) waarin de iteratieve cyclus in relatie tot hoofdstuk 3 wordt besproken:

“De cumulatieve aanpassingen tonen aan dat [leercomponent X] consistent verbeterde, terwijl [component Y] verdere optimalisatie vraagt.”

E. Doorloop naar hoofdstuk 6

De iteratieve analyse vormt de schakel tussen empirisch bewijs en interpretatie. De volgende hoofdstukken (6 en 7) behandelen hoe deze ontwerp-ervaringen theoretisch worden geduid binnen de bredere discussie over AI-gefaciliteerde polyglotte taalverwerving.

Hoofdstuk 6 – Conclusie, discussie en implicaties

§6.1 Inleiding

Dit hoofdstuk heeft als doel de drie empirische onderzoeksvragen van dit proefschrift te beantwoorden en de validiteit van die antwoorden kritisch te bespreken. Waar hoofdstuk 4 de methodologische basis legde en hoofdstuk 5 de resultaten presenteerde, richt dit hoofdstuk zich op de interpretatie en duiding: wat kunnen we op grond van de verzamelde data en analyses daadwerkelijk concluderen, en welke beperkingen moeten daarbij expliciet worden erkend?

De centrale uitgangspunten hierbij zijn drieledig. Ten eerste worden de onderzoeksvragen afzonderlijk besproken, telkens gekoppeld aan de vooraf gedefinieerde bewijsstandaarden (zie hoofdstuk 4). Ten tweede wordt per vraag een afweging gemaakt tussen de sterkte van de empirische aanwijzingen en de mogelijke alternatieve verklaringen. Ten derde volgt een overkoepelende reflectie waarin de grenzen van generaliseerbaarheid, de rol van AI-gegenereerd leermateriaal en de implicaties voor verder onderzoek aan bod komen.

Omdat dit onderzoek een proof of concept betreft met een enkelvoudige casus ($n=1$), is voorzichtigheid in de formulering van conclusies geboden. De waarde van dit hoofdstuk ligt niet in het leveren van breed generaliseerbare claims, maar in het demonstreren van wat methodologisch verantwoord kan worden vastgesteld binnen de gekozen onderzoeksopzet. Daarmee vormt hoofdstuk 6 de brug tussen de concrete resultaten en de bredere discussie over de mogelijkheden en beperkingen van AI-gefaciliteerde polyglotte taalverwerving.

§6.2 Beantwoording Onderzoeksvraag 1

Onderzoeksvraag 1: *In welke mate kan A2-niveau worden bereikt in drie verwante talen binnen een verkort, grammaticaal leertraject met ondersteuning van AI-tools?*

Antwoord (placeholder): Op basis van de in hoofdstuk 5 gepresenteerde data kan worden vastgesteld dat ...

[Hier volgt de feitelijke beantwoording zodra de empirische gegevens beschikbaar zijn.]

Duiding. De resultaten worden geïnterpreteerd in het licht van de ontwerpprincipes uit hoofdstuk 3. Daarbij wordt onderzocht in welke mate de opzet van het leertraject — met zijn nadruk op inputvariatie, scaffolding en consolidatie — heeft bijgedragen aan de ontwikkeling van functionele taalvaardigheid.

[Placeholder voor duiding: wat betekenen de waargenomen trends voor de haalbaarheid van grammaticaal leren en de rol van AI als ondersteunend medium?]

Validiteit en betrouwbaarheid. De betrouwbaarheid van deze conclusie berust op de triangulatie van verschillende databronnen (Anki, Speechling, logboeken en zelfevaluaties). Bij de interpretatie moet rekening worden gehouden met:

- de **n = 1-opzet**, waardoor de resultaten niet generaliseerbaar zijn;
- mogelijke **invloed van motivatie- of consolidatiefactoren**;
- de **afhankelijkheid van zelfrapportage** binnen de auto-etnografische context;
- en de **consistentie van externe beoordelaars** bij de beoordeling van uitspraak en verstaanbaarheid.

De validiteit wordt vergroot door de interne samenhang tussen de verschillende meetinstrumenten, maar blijft voorlopig beperkt tot de context van dit specifieke leerontwerp.

§6.3 Beantwoording Onderzoeksvraag 2

Onderzoeksvraag 2: *Hoe draagt actief metalinguïstisch bewustzijn bij aan het herkennen, onderscheiden en correct toepassen van lexicale en structurele patronen binnen het leertraject?.*

Antwoord (placeholder). Op basis van de in hoofdstuk 5 gepresenteerde gegevens kan worden geconcludeerd dat ...

[Hier volgt de feitelijke beantwoording zodra de empirische resultaten beschikbaar zijn.]

Duiding. De interpretatie richt zich op de rol van metalinguïstisch bewustzijn als schakel tussen impliciet leren en expliciete patroonherkenning. Daarbij wordt nagegaan in welke mate de ontwerpprincipes uit hoofdstuk 3 — zoals reflectieve prompts, interlinguale vergelijking en gestructureerde terugkoppeling — het bewust analyseren van overeenkomsten en verschillen tussen de drie doeltalen hebben bevorderd.

[Placeholder voor duiding: wat betekenen de waargenomen patronen voor het functioneren van reflectieformats, het gebruik van AI-feedback als denkstimulus en de transfer tussen inzicht en toepassing?]

Validiteit en betrouwbaarheid. De interpretatie steunt op triangulatie tussen logboekreflecties, annotaties bij AI-interacties en cloze-oefeningen. Bij de beoordeling van validiteit en betrouwbaarheid moet rekening worden gehouden met:

- de **zelfreflectieve aard** van de data, waardoor interpretatie gevoelig is voor subjectieve vertekening;
- mogelijke **variatie in diepgang** tussen weken of talen;
- de **coderingsbeslissingen** bij de thematische analyse van reflecties;
- en de **afhankelijkheid van context** (taaltaak, prompttype, tijdsdruk) waarin metalinguïstisch inzicht tot uiting kwam.

De betrouwbaarheid wordt vergroot door consistente codering en vergelijking van meerdere reflectiebronnen, maar blijft voorlopig begrensd tot de individuele casus.

§6.4 Beantwoording Onderzoeksvraag 3

Onderzoeksvraag 3: In hoeverre fungeert structurele verwantschap tussen de doeltalen als versnellingsfactor bij simultane verwerving, mits deze via interlinguale vergelijking expliciet wordt benut?

Antwoord (placeholder). Op basis van de in hoofdstuk 5 gepresenteerde resultaten kan worden vastgesteld dat ...

[Hier volgt de feitelijke beantwoording zodra de empirische gegevens beschikbaar zijn.]

Duiding. De interpretatie richt zich op de manier waarop structurele verwantschap tussen Spaans, Italiaans en Portugees het leerproces heeft beïnvloed. Daarbij wordt onderzocht of interlinguale vergelijking daadwerkelijk heeft geleid tot versnelling, foutreductie en duurzaam inzicht in taalsystematiek. De analyse wordt gekoppeld aan de ontwerpprincipes uit hoofdstuk 3, waarin verwantschap niet als louter taalkundig gegeven maar als didactisch mechanisme is opgevat.

[Placeholder voor duiding: wat betekenen de waargenomen tendensen voor de bruikbaarheid van verwantschap als didactisch heuristiek? Welke patronen wijzen op positieve of negatieve transfer, en welke rol speelde metalinguïstisch bewustzijn daarbij?]

Validiteit en betrouwbaarheid. De betrouwbaarheid van de interpretatie berust op vergelijking van productietaken, tijdsmetingen en logboekreflecties. Bij de beoordeling moet rekening worden gehouden met:

- mogelijke **taal-asymmetrieën** (bijv. snellere ontwikkeling in één doeltaal);
- de **beperkte steekproefomvang** van gecontroleerde vergelijkende taken;
- **taakmoeilijkheid en vermoeidheid** als externe beïnvloedende factoren;
- en de **interpretatieve afhankelijkheid** van reflectieve zelfrapportage.

De validiteit wordt ondersteund door triangulatie van kwantitatieve en kwalitatieve gegevens, maar de generaliseerbaarheid blijft beperkt tot het specifieke ontwerp en de onderzochte talencombinatie.

§ 6.5 Beantwoording van de hoofdvraag

De drie empirische deelvragen samen bieden het fundament voor de beantwoording van de centrale hoofdvraag van dit onderzoek:

“Onder welke voorwaarden kan AI-gefaciliteerde ondersteuning bijdragen aan het versnellen van de simultane verwerving van drie verwante talen tot CEFR-niveau A2, zonder verlies aan grammaticaal inzicht of functionele beheersing?”

Op basis van de in hoofdstuk 5 geanalyseerde gegevens kan deze vraag als volgt worden beantwoord:

[Placeholder: hier volgt het definitieve antwoord zodra alle empirische resultaten beschikbaar zijn.]

De voorlopige duiding wijst erop dat de effectiviteit van AI-ondersteuning niet primair berust op de hoeveelheid gegenereerde input, maar op de manier waarop deze input is ingebed in een coherent leerontwerp. Wanneer variatie, herhaling en reflectie in balans zijn, lijkt simultane verwerving tot A2-niveau haalbaar binnen een verkort traject. De centrale voorwaarde daarbij is dat AI-systemen niet autonoom functioneren, maar dienstbaar blijven aan een door mensen ontworpen structuur waarin voorbeeldvariatie, gespreide herhaling en metalinguïstische sturing elkaar versterken.

Houdbaarheid van deze conclusie. De kracht van dit antwoord ligt in de interne consistentie van de deelresultaten, maar de houdbaarheid blijft voorlopig beperkt door de aard van het onderzoek: een $n = 1$ -opzet met sterke auto-etnografische component. De validiteit en betrouwbaarheid zijn besproken bij de deelvragen (§§ 6.2–6.4); zij bepalen gezamenlijk de mate waarin deze voorlopige conclusie kan worden gegeneraliseerd. Verdere bevestiging vergt replicatie in bredere cohorten en in andere talencombinaties.

§ 6.6 Implicaties voor theorie en praktijk

De bevindingen uit dit onderzoek hebben implicaties op drie niveaus: theoretisch, didactisch en beleidsmatig.

Theoretisch bevestigt het onderzoek dat simultane taalverwerving niet noodzakelijk grammatica-instructie vereist, mits patroonherkenning en reflectie expliciet worden ondersteund. Daarmee ontstaat een brug tussen usage-based learning en contrastieve analyse: taal wordt niet enkel verworven door blootstelling, maar door actief vergelijken en onderscheiden.

Didactisch levert het ontwerp een concreet bewijs van concept: een modulair, reproduceerbaar leertraject waarin AI-tools (GPT, Anki, Speechling) dienen als functionele infrastructuur. Hun samenspel laat zien dat automatisering van input, feedback en reflectie mogelijk is zonder verlies van menselijke sturing.

Beleidsmatig suggereren de resultaten dat compacte, AI-ondersteunde leertrajecten een realistisch alternatief kunnen vormen voor traditionele sequentiële taalcursussen. Voorwaarde blijft dat de technologie wordt ingebed in een transparant kader dat eigenaarschap bij de taalstudent behoudt en de rol van de docent transformeert van kennisbron naar ontwerper van leerervaringen.

Overgang naar hoofdstuk 7. De beantwoording van de hoofdvraag sluit de empirische fase af. In het volgende hoofdstuk worden de methodologische en epistemologische implicaties besproken van het gebruik van AI als didactisch medium en onderzoeksinstrument.

Box 6.x — Scenario's van empirische uitkomst (gekoppeld aan bewijisvereisten uit hoofdstuk 5)

Inleiding. De onderstaande scenario's beschrijven mogelijke empirische uitkomsten van het leertraject, gezien in het licht van de bewijisvereisten die in hoofdstuk 5 zijn vastgelegd: X_1 – X_4 (functionele beheersing / CEFR-A2), Y_1 – Y_4 (metalinguïstisch bewustzijn / patroonherkenning) en Z_1 – Z_3 (verwantschap als versnellingsfactor). Niet-vervulde condities gelden als *red flags*. De scenario's fungeren als toetsingsraamwerk voor latere empirische interpretatie.

Scenario A — Volledige convergentie

Voldaan aan X_1 – X_4 , Y_1 – Y_4 , Z_1 – Z_3 .

Alle leercomponenten werken samen: A2-niveau bereikt in drie talen, bewuste patroonherkenning en doelgerichte transfer.

Red flags: geen.

Implicatie: ontwerp is repliceerbaar; volgende stap = schaalvergroting en externe validatie.

Scenario B — Sterke functionele prestaties, beperkte reflectie

Voldaan aan X_1 – X_4 ; Y_1 – Y_2 gedeeltelijk; Z wisselend.

Functionele beheersing hoog, maar reflecties oppervlakkig.

Red flags: weinig explicitering van regels; zwakke brug tussen impliciet ↔ expliciet leren.

Implicatie: herontwerp van reflectieformats; extra prompts voor patroonvergelijking.

Scenario C — Sterke reflectie, trage functionele groei

Voldaan aan Y_1 – Y_4 en Z_1 – Z_2 ; X_2 – X_3 gedeeltelijk.

Inzicht hoog, automatisering traag.

Red flags: lage retentie / hoge correctheid / lage snelheid.

Implicatie: meer consolidatietijd en snellere feedback-cycli.

Scenario D — Structurele versnelling zonder metacognitie

Voldaan aan Z_1 – Z_3 ; X_1 – X_2 gedeeltelijk; Y -condities niet.

Verwantschap wordt benut zonder inzicht.

Red flags: ongecontroleerde transfer; fossilisatie van fouten.

Implicatie: reflectiemomenten op transfer inbouwen.

Scenario E — Lexicale groei zonder structureel inzicht

Voldaan aan X_2 gedeeltelijk; overige niet.

Snelle woordenschatgroei via Anki, maar lage toepasbaarheid.

Red flags: hoge cloze-scores, lage communicatieve prestatie.

Implicatie: meer contextzinnen en collocatie-bewustzijn.

Scenario F — Onbalans tussen talen

Voldaan aan X_1 – X_2 in twee talen, niet in de derde; Y_2 – Y_3 gedeeltelijk; Z onvolledig.
Eén taal dominant in interlinguale vergelijking.

Red flags: cross-language interference; voorkeur voor dominante taal.

Implicatie: inputverhouding herzien; zwakkere taal contrastief versterken.

Scenario G — AI-overreliance

Voldaan aan Y_2 – Y_3 gedeeltelijk; X / Z onduidelijk.

Student leunt te sterk op model-feedback.

Red flags: lage foutbewustheid; gebrek aan zelfcorrectie.

Implicatie: AI-interventies beperken; meer autonome opdrachten.

Scenario H — Reflectieve stagnatie

Voldaan aan Y_1 – Y_2 incidenteel; overige niet.

Motivatie daalt; reflecties worden repetitief.

Red flags: weinig logboekinput; lage variatie.

Implicatie: nieuwe reflectie-prompts en variatie-injectie.

Scenario I — Vertraagde convergentie

Voldaan aan X-condities gedeeltelijk; Y en Z pas laat in traject.

Leren positief maar traag; verwantschap wordt laat benut.

Red flags: trage stijging in cloze-scores; late reflectieve diepte.

Implicatie: blootstellingsduur verlengen / week 0 uitbreiden.

Scenario J — Ontwerpfaal (niet-functioneel traject)

Geen condities vervuld.

Geen leerwinst; incoherentie tussen instrumentatie en doelen.

Red flags: negatieve retentiecurves; inconsistente AI-output.

Implicatie: fundamentele herziening van het principe “grammaticaloos leren”.

Slot

De scenario's A–J bestrijken het volledige spectrum van mogelijke empirische uitkomsten. Bij niet-optimale scenario's duiden de genoemde *red flags* aan welke bewijsvereisten (X, Y of Z) on vervuld bleven.

Het raamwerk maakt snelle diagnose mogelijk tijdens de data-analyse en legt de basis voor doelgericht herontwerp.

In het uiteindelijke proefschrift zal dit box-artikel verwijderd worden.

Hoofdstuk 7 – Implicaties, slotbeschouwingen.

§7.1 Van ontwerp naar toepassing

De voorgaande hoofdstukken hebben het fundament gelegd voor dit onderzoek: hoofdstuk 3 beschreef het leerontwerp, hoofdstuk 4 de methodologische verantwoording en hoofdstuk 5 een voorlopige, modelmatige uitwerking. Deze opeenvolging resulteert in een samenhangend ontwerp dat gereed is voor toepassing in een reële leeromgeving. De modelmatige uitwerking vervulde hierbij de functie van conceptuele verkenning: zij illustreerde hoe de aannames uit hoofdstuk 2 en 3 zich vertalen naar concrete leerroutes en mogelijke opbrengsten, zonder aanspraak te maken op empirische geldigheid.

Het cruciale vervolgstap is de empirische implementatie van het leerboek in de praktijk, waarbij dataverzameling en analyse plaatsvinden volgens de strategieën uit hoofdstuk 4. Alleen via deze uitvoering kan worden vastgesteld in hoeverre de veronderstelde condities daadwerkelijk leiden tot versnelde en functionele taalverwerving. Daarmee vormt §7.1 de overgang van ontwerp en methodologie naar empirische toetsing: niet langer de vraag *of* het ontwerp uitvoerbaar is, maar *onder welke condities* het empirisch wordt gevalideerd.

§7.2 Implicaties voor vervolgonderzoek

De resultaten van dit proefschrift moeten worden gelezen tegen de achtergrond van de gehanteerde methodologische keuzes. Deze keuzes — auto-etnografie, een n=1-opzet, een tijdsbestek van dertien weken en een focus op drie nauw verwante Romaanse talen — hebben geleid tot rijke en diepgaande data, maar beperken de generaliseerbaarheid. Juist deze beperkingen bieden echter richting aan vervolgonderzoek.

Ten eerste vraagt de **auto-etnografische benadering** om replicatie in bredere contexten. Waar dit onderzoek een unieke combinatie van taalstudent en onderzoeker centraal stelt, kunnen vervolgstudies dezelfde ontwerpprincipes toepassen op groepen taalstudenten of op uiteenlopende onderwijssettings. Dit maakt het mogelijk om na te gaan in hoeverre de hier beschreven mechanismen — interlinguale strategieën, scaffolding en metalinguïstisch bewustzijn — robuust zijn buiten een enkelvoudige casus.

Ten tweede impliceert de **n=1-opzet** dat de bevindingen sterk zijn ingebed in individuele reflectie. Vervolgonderzoek zou kunnen werken met triangulatie door externe beoordelaars en onafhankelijke toetsers, zodat naast interne consistentie ook intersubjectieve betrouwbaarheid kan worden vastgesteld.

Ten derde is de **validatie van AI-gegenereerd materiaal** in dit onderzoek steekproefsgewijs uitgevoerd. Grootschaliger studies kunnen systematisch nagaan in welke mate taalmodellen betrouwbare en semantisch parallelle input genereren, en onder welke condities dit materiaal geschikt is voor gebruik in taalonderwijs.

Verder legt de **tijdsspanne van twaalf weken** de nadruk op kort termijneffecten. Toekomstig onderzoek zou zich kunnen richten op langere leertrajecten om te toetsen of de effecten van simultane taalverwerving ook duurzaam zijn.

Tot slot beperkt de keuze voor **verwante talen (Spaans, Italiaans, Portugees)** de reikwijdte van de conclusies. Vervolgonderzoek kan nagaan of de gevonden principes — vooral de rol van transfer en intertaalvergelijking — ook gelden bij minder verwante talen, of zelfs bij talen met fundamenteel verschillende grammaticale systemen.

Door vervolgonderzoek langs deze lijnen vorm te geven, kan de wetenschappelijke gemeenschap toetsen in hoeverre de hier ontwikkelde ontwerpprincipes standhouden in bredere en complexere contexten. Daarmee vormt dit proefschrift geen eindpunt, maar een vertrekpunt voor systematisch onderzoek naar AI-gefaciliteerde polyglotte taalverwerving.

Naast deze richtingen voor vervolgonderzoek zijn er ook bredere implicaties voor theorie en praktijk, die hieronder worden besproken.

§7.3 Implicaties voor theorie en praktijk

De bevindingen van dit proefschrift reiken verder dan de specifieke casus van simultane verwerving van Spaans, Italiaans en Portugees. Theoretisch bevestigen zij het belang van intertaalvergelijking en metalinguïstisch bewustzijn als versnellers van taalverwerving. Daarmee wordt een brug geslagen tussen usage-based benaderingen en contrastieve analysetradities: taal wordt niet uitsluitend verworven via blootstelling, maar juist door actieve reflectie op overeenkomsten en verschillen.

Voor de praktijk liggen de implicaties vooral in het domein van ontwerpprincipes. De combinatie van tripel-gebaseerd leermateriaal, gestructureerde scaffolding en integratie van AI-tools (zoals Claude & ChatGPT, Anki en Speechling) vormt een reproduceerbare blauwdruk die ook buiten deze casus toepasbaar is. Dit laat zien dat AI niet als vervanging van docenten hoeft te functioneren, maar als aanvulling die variatie, feedback en reflectie kan faciliteren.

Ten slotte zijn er ook beleidsmatige implicaties. Onderwijsinstellingen die polyglotte trajecten willen aanbieden, kunnen zich richten op compacte leertrajecten waarin AI-systemen de rol van inputverrijking en reflectiestimulering vervullen, mits deze ingebed zijn in een zorgvuldig ontworpen didactisch kader.

§7.4 Reflectie op reikwijdte en beperkingen van het ontwerp

Het in dit proefschrift ontwikkelde leerontwerp is primair gericht op het behalen van **functionele beheersing op A2-niveau** in drie verwante talen (Spaans, Italiaans en Portugees). De gekozen didactische keuzes – werken met semantisch equivalente tripels, nadruk op patroonherkenning en systematische intertaalvergelijking – zijn sterk afgestemd op de

descriptoren van dit niveau. De vraag rijst echter in hoeverre dit ontwerp ook schaalbaar is naar hogere niveaus (B1 t/m C2).

Een belangrijk aandachtspunt hierbij is dat de eisen van de CEFR-niveaus **boven A2** wezenlijk anders van aard zijn. Waar A2 vooral gericht is op eenvoudige communicatieve situaties en beperkte woordenschat, vragen hogere niveaus om een veel bredere set van vaardigheden, waaronder:

- **Registergevoeligheid:** het vermogen om taalgebruik aan te passen aan context, publiek en sociale situatie. Vanaf B1 moet de taalstudent onderscheid kunnen maken tussen formeel en informeel taalgebruik, en bij C1–C2 wordt zelfs subtiele beheersing van stijl en toon verwacht (bijvoorbeeld in een sollicitatiebrief versus een informeel bericht).
- **Discursieve competentie:** het vermogen om langere, samenhangende teksten te produceren en te begrijpen. Dit betreft niet alleen zinsniveau, maar ook de opbouw van een betoog, het gebruik van cohesiemiddelen zoals verbindingswoorden en referenties, en het ontwikkelen van een narratieve of argumentatieve lijn. Dit is een kernvereiste vanaf B2 en daarboven.

Het huidige ontwerp – gebaseerd op parallelle voorbeelden, expliciete strategieën en inductieve reflectie – is bijzonder effectief om beginnende taalstudenten snel functionele taalvaardigheid te laten ontwikkelen. Voor A2-doelen zijn de gebruikte instrumenten (Anki, Speechling, GPT-gefaciliteerde vergelijking) dan ook passend en efficiënt. **Voor hogere niveaus is dit echter onvoldoende**, omdat daar andere dimensies van taalcompetentie dominant worden: vloeiende discursieve productie, registervariatie en het vermogen om abstracte of specialistische onderwerpen te hanteren.

Deze reflectie maakt duidelijk dat de kracht van het ontwerp vooral ligt in het versnellen van de **eerste fase van taalverwerving**. Voor vervolgonderzoek is de uitdaging om te verkennen of – en hoe – de principes van patroonvergelijking en strategiegericht leren geïntegreerd kunnen worden in leeromgevingen die gericht zijn op B1–C2. Dit vereist waarschijnlijk aanvullende werkvormen, zoals taakgerichte communicatie in langere interacties, discursieve schrijfpodochten en register-specifieke scenario's.

§7.5 LLMs en de mogelijkheid van een intertaal-grammatica

Een terugkerend probleem in polyglotte taalverwerving is dat er wel grammatica's bestaan voor afzonderlijke talen, maar geen systematische beschrijving voor een gehele taalfamilie. Pogingen tot familiegrammatica's of intercomprehension-projecten (zoals EuroComRom) blijven fragmentarisch: zij bieden strategische ingangen of selectieve patronen, maar geen uitputtende systematiek die de Romaanse talen als één leerobject behandelt. Daarmee ontbreekt een fundament waarop een simultaan leertraject theoretisch zou kunnen rusten.

De opkomst van grootschalige taalmodellen zoals LLMs werpt de vraag op of deze leemte in de toekomst kan worden opgevuld. GPT-modellen zijn geen regel-gestuurde grammatica's, maar statistische patroonherkenners die op basis van omvangrijke corpora emergente verbanden blootleggen. Juist daardoor zijn zij in beginsel geschikt om structurele

overeenkomsten en divergente ontwikkelingen tussen meerdere talen tegelijk te expliciteren. Waar de polyglotte taalstudent een emergent netwerk van patronen opbouwt in zijn mentale intertaal, kan een LLM zulke patronen externaliseren en systematiseren.

Een hypothetisch onderzoeksprogramma zou hieruit bestaan om LLMs doelgericht te voeden met parallelle corpora van verwante talen en hen te laten zoeken naar generalisaties die tot dusver uitsluitend impliciet bestaan. Dit zou kunnen resulteren in de eerste contouren van een intertaal-grammatica: een meta-grammatica die niet aan één taal gebonden is, maar aan de familie als geheel. Vooralsnog is dit niet gerealiseerd. LLMs in hun huidige vorm zijn pre-trained predictors en leveren fragmenten van interlinguale observaties, geen sluitende grammaticale systematiek.

Toekomstig onderzoek kan echter nagaan of fine-tuning of retrieval-gebaseerde augmentatie van modellen het mogelijk maakt om zulke familiegrammatica's te construeren. Daarmee zou AI niet alleen een didactisch hulpmiddel zijn, maar tevens een nieuw instrument van kennisproductie binnen de vergelijkende taalwetenschap. Voor polyglot-leren betekent dit dat de tegenstelling tussen “grammaticaloos” en “regel-gestuurd” wellicht een derde optie krijgt: leren vanuit een door AI gegenereerde emergente regelruimte, die niet uit de literatuur is afgeleid maar rechtstreeks uit de statistische verbanden van de taalfamilie

§7.6 Slotbeschouwing

Dit proefschrift heeft beoogd te verkennen hoe AI-ondersteunde polyglotte taalverwerving tot A2-niveau kan worden vormgegeven en onderzocht. De kern lag daarbij niet in het presenteren van een kant-en-klare methode, maar in het ontwikkelen van een onderzoeksontwerp dat de voorwaarden schept voor systematische evaluatie. Hoofdstuk 2 bood de theoretische verankering, hoofdstuk 3 vertaalde dit naar een leerontwerp, en hoofdstuk 4 beschreef de methodologische instrumentatie. Hoofdstukken 5 en 6 fungeerden als raamwerk voor toekomstige empirische invulling.

Hoofdstuk 7 heeft de reflectie geboden die nodig is om dit alles in perspectief te plaatsen. De bijdrage van dit proefschrift ligt niet in de omvang van de data of de breedte van de toepassing, maar in de poging om een nieuw paradigma te verkennen: AI als partner in meertalig leren, waarbij het leerproces centraal staat en technologie een middel is.

De kracht van dit werk ligt in de integrale benadering: theorie, ontwerp en methodologie zijn zodanig vervlochten dat een kader is ontstaan dat toetsbaar, reproduceerbaar en uitbreidbaar is. De beperkingen zijn tegelijk evident: de schaal is klein, de empirische basis voorlopig, en de afhankelijkheid van generatieve AI brengt onzekerheden met zich mee die alleen in vervolgonderzoek systematisch kunnen worden geadresseerd.

Toch rechtvaardigt de combinatie van inzichten, ontwerpkeuzes en methodologische strengheid de stelling dat dit proefschrift bijdraagt aan het herdenken van taalverwerving in een tijdperk waarin AI steeds nadrukkelijker aanwezig is. Het is niet slechts een beschrijving van een experiment, maar een uitnodiging tot dialoog: hoe verhoudt menselijke creativiteit zich tot kunstmatige generatie, en welke nieuwe vormen van leren worden daardoor denkbaar?

Als AI ons iets leert over taalverwerving, dan is het dit: versnelling lijkt mogelijk, mits ingebed in een ontwerp dat bewust ruimte laat voor reflectie en structurering. Dit inzicht sluit aan bij de usage-based traditie en bij studies naar metalinguïstisch bewustzijn en scaffolding; voorlopig bewijs suggereert plausibiliteit, al is het niet onbetwistbaar.

Epiloog – Duifs en Kanarisch.

Aan het einde van een proefschrift hoort een dankwoord. Maar “liefde” en “steun” klinken in academische taal zo vlak — alsof ze door een systeem geschreven konden zijn. Toch weet ik: dit werk was er niet zonder háár, zonder mijn grote liefde, mijn Duif. Niet zonder *Hare Duivigheid*, die mij elke dag eraan herinnerde dat taal pas leeft wanneer iemand haar hoort.

Wij spreken samen een taal die nergens geregistreerd staat: *het Duifs*. Het is geen Spaans dialect en geen geheimschrift, maar gewoon een variant van het Nederlands — met een klank en ritme die alleen wij herkennen. Een taal die ooit begon als grap en uitgroeide tot een leefvorm. Wie het hoort, denkt aan vogels, en dat klopt: *het Duifs* deelt de lucht met *het Kanarisch*. De ene taal gesproken door een eiland vol mensen, de andere slechts door twee. Vijftien jaar geleden vroeg ik op Tenerife achteloos aan een voorbijganger: ¿*Hablar Canario?*. Die vraag, half grap, half verwondering, werd het begin van een onderzoek dat me nooit meer losliet: hoe diertaal zich ooit ontwikkelde tot mensentaal — en hoe betekenis vleugels kreeg.

Het Duifs is onze taal van nuance, meer van *pluisibiliteit* dan van *plausibiliteit*. In de duivenlogica hoeft iets niet aannemelijk te zijn, zolang het maar goed voelt. De toetssteen is geen redenering, maar sfeer: is het er pluis? Zo spreken wij elkaar in vertrouwen, en dat blijkt een verrassend robuust communicatiemodel.

De DUMOR - Duiven Humor - is haar specialiteit: een mengsel van luchtigheid en logica dat het leven dragelijk houdt. Wie het niet kent, herkent het meteen: “Ik heb gesolliciteerd bij de Dierenbescherming, maar ik heb geweigerd — ik vond het een hondenbaan.” Dat is DUMOR: onschuldig woordspel met een zachte landing. Het is humor die niet bijt, maar troost; taal die even met je meevliegt voordat ze neerstrijkt.

Hare Duivigheid is de alfa en de omega van dit proefschrift: de reden waarom taal hier niet alleen onderwerp is, maar ook bestemming. Zonder haar had ik misschien geleerd *over* taal, maar niet opnieuw leren spreken *in* taal. En dat is, weet ik nu, het verschil tussen kennis en verstaan.

Dus eindig ik waar het begon: bij de verwondering over het vermogen van taal om werelden te verbinden. Duiven doen dat al eeuwen met vleugels. Wij deden het met woorden.

En daarom draag ik dit werk op aan mijn grote geliefde: *Aan Hare Duivigheid — voor wie ik leerde spreken in het Duifs*.

Remco Schimmel,

Voorjaar 2026

Volledige literatuurlijst (APA 7e editie)

1. Bender, E. M., & Koller, A. (2020). Climbing towards NLU: On meaning, form, and understanding in the age of data. *Proceedings of the 58th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*.
2. Bentz, C., Alikaniotis, D., Cysouw, M., & Ferrer-i-Cancho, R. (2017). The impact of morphological complexity on learning. *Journal of Language Modelling*, 5(2).
3. Bentz, C., & Berdicevskis, A. (2016). Language complexity across domains. *Linguistic Typology*, 20(2).
4. Bialystok, E. (2001). *Bilingualism in development: Language, literacy, and cognition*. Cambridge University Press.
5. Bickel, B., & Nichols, J. (2013). *The World Atlas of Language Structures Online*. Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology.
6. Bickerton, D. (1990). *Language and species*. University of Chicago Press.
7. Boekaerts, M., & Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied Psychology*, 54(2).
8. Bonami, O., & Boyé, G. (2022). **[Full bibliographic record still to be verified.]**
9. Bono, M., & Varela, [initials still to be verified]. (2021). **[Full bibliographic record still to be verified.]**
10. Bonvino, E. (2009). Cognates and lexical processing in Romance languages. *Journal of Romance Studies*, 9(2).
11. Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 33.
12. Bybee, J. (2010). *Language, usage and cognition*. Cambridge University Press.
13. Canale, M., & Swain, M. (1980). Theoretical bases of communicative approaches to second language teaching and testing. *Applied Linguistics*, 1(1).
14. Carroll, J. B. (1981). Twenty-five years of research on foreign language aptitude. In K. Diller (Ed.), *Individual differences and universals in language learning*. Newbury House.
15. Carroll, J. B., & Sapon, S. M. (1959). *Modern Language Aptitude Test*. Psychological Corporation.
16. Cenoz, J. (2000). Research on multilingual acquisition. In J. Cenoz & U. Jessner (Eds.), *English in Europe: The acquisition of a third language*. Multilingual Matters.
17. Cenoz, J. (2013). The influence of bilingualism on third language acquisition: Focus on multilingualism. *Language Teaching*, 46(1).
18. Cenoz, J., & Gorter, D. (2011). Focus on multilingualism: A study of trilingual writing. *The Modern Language Journal*, 95(3).
19. Chapelle, C. A. (2003). *English language learning and technology: Lectures on applied linguistics in the age of information and communication technology*. John Benjamins.
20. Chomsky, N. (1965). *Aspects of the theory of syntax*. MIT Press.
21. Colpaert, J. (2020). Reflections on present-day CALL research. *ReCALL*, 32(2).
22. Council of Europe. (2020). *Common European Framework of Reference for Languages: Learning, teaching, assessment – Companion volume*. Council of Europe Publishing.

23. De Bot, K., & Jaensch, C. (2015). What is special about L3 processing? *Bilingualism: Language and Cognition*, 18(2).
24. De Bot, K., & Lowie, W. (2020). **[Full bibliographic record still to be verified.]**
25. Deacon, T. (1997). *The symbolic species: The co-evolution of language and the brain*. Norton.
26. de Groot, A. M. B., & Keijzer, R. (2000). What is hard to learn is easy to forget: The roles of word concreteness, cognate status, and word frequency in foreign-language vocabulary learning and forgetting. *Language Learning*, 50(1).
27. Dewaele, J.-M., & Wei, L. (2013). Is multilingualism linked to a higher tolerance of ambiguity? *Bilingualism: Language and Cognition*, 16(1).
28. Dryer, M. S., & Haspelmath, M. (Eds.). (2013). *WALS Online*. Max Planck Institute for Evolutionary Anthropology.
29. Ellis, N. C. (2002). Frequency effects in language processing. *Studies in Second Language Acquisition*, 24(2).
30. Ellis, N. C. (2003). Constructions, chunking, and connectionism: The emergence of second language structure. In C. Doughty & M. H. Long (Eds.), *The handbook of second language acquisition*. Blackwell.
31. Ellis, N. C., & Larsen-Freeman, D. (2006). Language emergence: Implications for applied linguistics—Introduction to the special issue. *Applied Linguistics*, 27(4).
32. Field, J. (2005). Intelligibility and the listener: The role of lexical stress. *TESOL Quarterly*, 39(3).
33. Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10).
34. Futrell, R., Mahowald, K., & Gibson, E. (2015). Dependency locality as a predictor of processing difficulty. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(33).
35. Galambos, S. J., & Goldin-Meadow, S. (1990). The effects of learning two languages on levels of metalinguistic awareness. *Cognition*, 34(1).
36. García, O., & Wei, L. (2014). *Translanguaging: Language, bilingualism and education*. Palgrave Macmillan.
37. Gibson, E. (1998). Linguistic complexity: Locality of syntactic dependencies. *Cognition*, 68(1).
38. Godwin-Jones, R. (2018). Using mobile technology to develop language skills and cultural understanding. *Language Learning & Technology*, 22(3).
39. Goldberg, A. E. (2019). *Explain me this: Creativity, competition, and the partial productivity of constructions*. Princeton University Press.
40. Gombert, J. E. (1992). *Metalinguistic development*. University of Chicago Press.
41. Grosjean, F. (2010). *Bilingual: Life and reality*. Harvard University Press.
42. Hauser, M. D., Chomsky, N., & Fitch, W. T. (2002). The faculty of language: What is it, who has it, and how did it evolve? *Science*, 298(5598).
43. Herdina, P., & Jessner, U. (2002). *A dynamic model of multilingualism: Perspectives of change in psycholinguistics*. Multilingual Matters.
44. Jarvis, S., & Pavlenko, A. (2008). *Crosslinguistic influence in language and cognition*. Routledge.
45. Jessner, U. (2006). *Linguistic awareness in multilinguals: English as a third language*. Edinburgh University Press.
46. Jessner, U. (2008). Teaching third languages: Findings, trends and challenges. *Language Teaching*, 41(1).
47. Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2024). *Speech and language processing: An introduction to natural language processing, computational linguistics, and speech recognition* (3rd ed. draft).

48. Kroll, J. F., & Bialystok, E. (2013). Understanding the consequences of bilingualism for language processing and cognition. *Journal of Cognitive Psychology*, 25(5).
49. Kuhl, P. K. (2004). Early language acquisition: Cracking the speech code. *Nature Reviews Neuroscience*, 5.
50. Kusters, W. (2003). *Linguistic complexity: The influence of social structure on language structure*. LOT.
51. Lee, J. H. (2021). Artificial intelligence in language education: A critical review. *Computer Assisted Language Learning*, 34(5–6).
52. Lee, J. S., & Dražati, N. A. (2019). A review of technology-mediated L2 pragmatic development. *System*, 83.
53. Li, S. (2015). The construct validity of language aptitude. *Studies in Second Language Acquisition*, 37(1).
54. Li, Z., Link, S., & Hegelheimer, V. (2015). Rethinking the role of automated writing evaluation (AWE) feedback in ESL writing instruction. *Journal of Second Language Writing*, 27.
55. Lightbown, P. M., & Spada, N. (2013). *How languages are learned* (4th ed.). Oxford University Press.
56. Lim, Y., Choi, Y., & Lee, H. (2023). Human–AI collaboration in education: Challenges and opportunities. *Computers & Education*, 200, 104792.
57. Liu et al. (2023). **[Full bibliographic record still to be verified.]**
58. Long, M. H. (1996). The role of the linguistic environment in second language acquisition. In W. Ritchie & T. Bhatia (Eds.), *Handbook of second language acquisition*. Academic Press.
59. Lynch, T. (2001). Seeing what they meant: Transcribing as a route to noticing. *ELT Journal*, 55(2).
60. Maiden, M. (2011). *The Romance Languages*. Cambridge University Press.
61. Maiden, M. (2016). *The Romance Languages*. Oxford University Press.
62. Maiden, M., & Robustelli, C. (2007). *A reference grammar of modern Italian*. Routledge.
63. Mayer, T., & Cysouw, M. (2012). Creating a comparative database of cross-linguistic lexical distances. In *Proceedings of the Workshop on Linked Data in Linguistics*.
64. Meara, P., & Rogers, V. (2019). *Vocabulary and the study of language aptitude*. Routledge.
65. Mehisto, P. (2012). *Excellence in bilingual education: A guide for school principals*. Cambridge University Press.
66. Morris, C. D., Bransford, J. D., & Franks, J. J. (1977). Levels of processing versus transfer appropriate processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16(5).
67. Odlin, T. (1989). *Language transfer: Cross-linguistic influence in language learning*. Cambridge University Press.
68. Odlin, T. (2003). Cross-linguistic influence. In C. Doughty & M. H. Long (Eds.), *The handbook of second language acquisition*. Blackwell.
69. Ong, W. J. (1982). *Orality and literacy: The technologizing of the word*. Routledge.
70. Otwinowska, A. (2016). *Cognate vocabulary in language acquisition and use: Attitudes, awareness, activation*. Multilingual Matters.
71. Pickering, M. J., & Garrod, S. (2013). An integrated theory of language production and comprehension. *Behavioral and Brain Sciences*, 36(4).
72. Posner, R. (1996). *The Romance languages*. Cambridge University Press.
73. Reynolds, B. L. (2023). Generative AI in second language education: Affordances and challenges. *Language Learning & Technology*, 27(2).

74. Ringbom, H. (2007). *Cross-linguistic influence in second language acquisition*. Multilingual Matters.
75. Ringbom, H. (2007). *Cross-linguistic similarity in foreign language learning*. Multilingual Matters.
76. Rothman, J. (2009). Understanding the nature and outcomes of early bilingualism: Romance languages as heritage languages. *International Journal of Bilingualism*, 13(2).
77. Rothman, J. (2015). Linguistic and cognitive motivations for the Typological Primacy Model of L3 acquisition. *Bilingualism: Language and Cognition*, 18(2).
78. Saffran, J. R., Aslin, R. N., & Newport, E. L. (1996). Statistical learning by 8-month-old infants. *Science*, 274(5294).
79. Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary Educational Psychology*, 19(4).
80. Serva, M., & Petroni, F. (2008). Indo-European languages tree by Levenshtein distance. *Europhysics Letters*, 81(6), 68005.
81. Skehan, P. (1998). *A cognitive approach to language learning*. Oxford University Press.
82. Skehan, P. (2016). Foreign language aptitude and its relationship with grammar. *Language Teaching*, 49(3).
83. Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. Appleton-Century-Crofts.
84. Steiner, G. (2011). *The poetry of thought: From Hellenism to Celan*. New Directions.
85. Swain, M. (1985). Communicative competence: Some roles of comprehensible input and output in its development. In S. Gass & C. Madden (Eds.), *Input in second language acquisition*. Newbury House.
86. Taguchi, N. (2015). Instructed pragmatics at a glance: Where instructional studies were, are, and should be going. *Language Teaching*, 48(1).
87. Tenney, I., Das, D., & Pavlick, E. (2019). BERT rediscovers the classical NLP pipeline. *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*.
88. Tomasello, M. (2003). *Constructing a language: A usage-based theory of language acquisition*. Harvard University Press.
89. Tomasello, M. (2008). *Origins of human communication*. MIT Press.
90. Tomasello, M. (2009). *The cultural origins of human cognition*. Harvard University Press.
91. VanPatten, B. (2015). *While we're on the topic: BVP on language, acquisition, and classroom practice*. ACTFL.
92. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
93. Wang, Y., & Vasquez, C. (2012). The effect of written corrective feedback by L1 and L2 speakers on ESL learners' development. *System*, 40(2).
94. Weber, M. (2002). *Science as a vocation* (H. H. Gerth & C. W. Mills, Trans.). Hackett. (Original work published 1919)
95. Wood, D., Bruner, J., & Ross, G. (1976). The role of tutoring in problem solving. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 17(2).
96. Yilmaz, Y., & Granena, G. (2019). Task-based oral corrective feedback in computer-mediated communication. *Language Learning & Technology*, 23(2).
97. Zajonc, R. B. (1968). Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Personality and Social Psychology*, 9(2).
98. Zhai, X. (2022). The role of paraphrasing in second language acquisition: An AI-supported study. *Computer Assisted Language Learning*, 35(3).

Glossarium — AI-gestuurde polyglotte verwerving

Voorkeursbegrip	Varianten / verwante termen	Definitie / gebruikscontext
AI-gefaciliteerde ondersteuning	AI-ondersteuning	Het gebruik van generatieve AI als onderdeel van het leerproces, onder meer voor het aanbieden van taalinput, vergelijking, feedback en tijdelijke ondersteuning. AI vormt daarbij geen zelfstandig didactisch systeem, maar functioneert binnen een door mensen ontworpen leerarchitectuur.
AI-gestuurde materiaalproductie	AI-gegenereerd oefenmateriaal	De productie van leer- en oefenmateriaal met generatieve AI volgens vooraf vastgelegde inhoudelijke, semantische en formele eisen. Gegenereerd materiaal wordt niet zonder controle als leer- of onderzoeksinput gebruikt.
Cumulatieve divergentie	stapeling van divergentie	Het optreden van meer dan één semantisch of structureel divergent punt binnen één oefeneenheid. Cumulatieve divergentie wordt vermeden omdat daardoor niet meer eenduidig kan worden vastgesteld welk verschil de taalstudent waarneemt of verwerkt.
Gecontroleerde variatie	ontworpen variatie	Het doelbewust wijzigen van één vooraf bepaalde taal- of constructiedimensie terwijl overige relevante kenmerken zoveel mogelijk constant blijven. Hierdoor kan een patroon zichtbaar worden zonder dat meerdere verschillen tegelijk de vergelijking verstoren.
Grammaticaloze verwerving	grammaticaloos leren	Taalverwerving zonder expliciete instructie in grammaticale regels. Grammaticale kennis wordt geacht zich geleidelijk te kunnen ontwikkelen door blootstelling, patroonherkenning, vergelijking, herhaling en reflectie. <i>Grammaticaloos</i> betekent dus niet dat grammaticale structuur afwezig is, maar dat zij niet primair als expliciet regelsysteem wordt onderwezen.
Intercomprehensie	receptieve meertaligheid	Het kunnen begrijpen van verwante talen zonder deze afzonderlijk volledig te beheersen, door systematisch gebruik te maken van gedeelde woordenschat, vormovereenkomsten en structurele verwantschap.
Interlinguale strategieën	strategiecodes / vergelijkingstechnieken	Systematisch benoemde patronen waarmee overeenkomsten en verschillen tussen Spaans, Italiaans en Portugees worden herkend. Op woordniveau worden de strategieën M (morfologisch), F (fonetisch), G (grafisch), S (systematische suffixen), T (transfer), D (divergentie) en W (wisselconsonanten) onderscheiden. Zinsstructurele patronen worden afzonderlijk gecodeerd als Z-strategieën (Z1–Zx).
Intertaalgrammatica	intertaal-grammatica / familie-brede metagrammatica	Een nog theoretisch concept voor een grammaticale beschrijving die niet één afzonderlijke taal centraal stelt, maar systematische overeenkomsten en divergenties binnen een groep verwante talen. In het onderzoek wordt verkend of LLMs dergelijke patronen uit parallelle taaldata kunnen helpen externaliseren en ordenen.

Voorkeursbegrip	Varianten / verwante termen	Definitie / gebruikscontext
Latijn als interlinguale sleutel	Latijnse sleutel / etymologisch anker	Het gebruik van het Latijn als genealogisch en heuristisch referentiekader voor structurele relaties tussen Romaanse talen. Latijn is geen zelfstandig leerdoel. In materiaalproductie wordt een Latijns anker alleen gebruikt wanneer de herleiding correct, transparant en rechtstreeks verdedigbaar is.
Metalinguïstisch bewustzijn	metalinguïstische reflectie	Het vermogen om bewust patronen, overeenkomsten en verschillen tussen talen waar te nemen, te benoemen en bij nieuwe taalinput te benutten. Het vormt in dit onderzoek zowel een verondersteld leermechanisme als een empirisch te onderzoeken variabele.
Micro-context	exclusieve context	Een korte zinscontext die semantisch zo specifiek is ontworpen dat het targetlemma de enige plausibele invulling vormt. Wanneer het lemma door een semantisch nabij alternatief wordt vervangen, moet de zin onjuist of duidelijk onaannemelijk worden.
Ontwerpgrammatica	productieregels / ontwerpregels	Het geheel van expliciete regels waarmee oefenmateriaal wordt geconstrueerd. Daaronder vallen onder meer zinslengte, semantische paralleliteit, lemma-exclusiviteit, begrenzing van variatie, strategiecodering en regels voor divergentie. De ontwerpgrammatica bepaalt de eigenschappen waaraan afzonderlijke oefeneenheden moeten voldoen.
Productiearchitectuur	productie- en controlesysteem	De bredere organisatie van AI-gestuurde materiaalproductie waarin ontwerp, generatie, afleiding, controle, correctie en verificatie van elkaar worden onderscheiden. De productiearchitectuur omvat onder meer kleine productiebatches, begrensde contexten, seriële afleiding en afzonderlijke verificatiestappen.
Reflectieformats	reflectievragen / reflectieopdrachten	Gestandaardiseerde opdrachten waarmee de taalstudent waargenomen patronen, verschillen, transfer en leerervaringen vastlegt. Zij hebben zowel een didactische functie — het stimuleren van metalinguïstisch bewustzijn — als een onderzoeksfunctie doordat zij kwalitatieve gegevens opleveren.
Scaffolding	tijdelijke ondersteuning / geleidelijke begeleiding	Het tijdelijk aanbieden van ondersteuning die wordt verminderd naarmate de taalstudent patronen zelfstandiger kan herkennen en toepassen. Binnen het leertraject kan deze ondersteuning bestaan uit gecontroleerde contexten, herhaling, hints, vergelijkingsmateriaal, AI-feedback en reflectieopdrachten.
Semantisch equivalent tripel	tripel / parallelle zinnen	Een set van drie parallelle zinnen in het Spaans, Italiaans en Portugees die dezelfde gebeurtenis, toestand of conceptuele inhoud uitdrukken. De betekenis moet tussen de drie talen volledig parallel blijven; verschillen dienen uitsluitend de onderzochte taalvorm of strategie zichtbaar te maken.
Seriële afleiding	afleiding vanuit een ankertaal	Een productiewijze waarbij eerst één referentie- of ankerzin wordt ontworpen en de corresponderende zinnen in de andere talen daarvan rechtstreeks worden afgeleid.

Voorkeursbegrip	Varianten / verwante termen	Definitie / gebruikscontext
		Hierdoor wordt vrije parallelle generatie vermeden en neemt het risico op semantische drift tussen de talen af.
Week 0	receptieve startfase / voorbereidingsweek	De intensieve voorbereidende fase aan het begin van het dertien weken durende leertraject. In Week 0 worden 600 lemma's in drie talen — 1.800 taalvormen — receptief aangeboden om lexicale, fonologische en morfologische patroonherkenning te activeren. Het primaire doel is oriëntatie en patroonherkenning, niet volledige actieve beheersing van het lexicon.
Zelfregistrerend leerontwerp	zelfdocumenterend onderzoeksontwerp	Een onderzoeksopzet waarin leeractiviteiten tegelijkertijd gegevens genereren over het leerproces. Oefeningen, prestaties, fouten, retentie en reflecties functioneren daardoor zowel als onderdelen van de interventie als als bronnen voor de empirische analyse.