

# Strukturelevergelyking-model om die kritieke veranderlikes wat verband hou met die aanvaarding van slimkaarttegnologie in Suid-Afrikaanse openbare gesondheidsorg te ontleed

L Malungana, L Motsi

Kollege vir Wetenskap, Ingenieurswese en Tegnologie, Universiteit van Suid-Afrika, Suid-Afrika  
**Korresponderende outeur:** L Malungana **E-pos:** Lario.lalie@gmail.com

Implementering van gesondheidsorginligtingstelsels is een van vele tegnologiese verbeterings in openbare gesondheidsorg. In hierdie studie word die belangrike faktore wat verband hou met die aanvaarding van slimkaarttegnologie (SKT) in openbare gesondheidsorg ontleed. Die studie het strukturelevergelyking-modellering (SVM) gebruik om modelleringsmetodes en die verskeidenheid potensiële toepassings in die veld van gesondheidsorg te beraam. Hierdie studie het ten doel gehad om 'n model van strukturele vergelykings te ontwikkel wat die kritieke suksesfaktore opsom wat met die aanvaarding van slimkaarttegnologie in Suid-Afrikaanse openbare gesondheidsorg verband hou. Die studie het begin deur die literatuur waarvan 'n oorsig gedoen is aan te bied en te demonstreer watter daarvan gebaseer was op veranderlikes wat uit die vasgestelde onderliggende idees geneem is. Die vraelyste is aan gesondheidsorgberoepslui by die Steve Biko- Akademiese Hospitaal, Kalafong- Tersiêre Hospitaal en die Pretoria-Wes- en die Tshwane-distrikshospitaal versprei. Volgens die voorgestelde model sluit kritieke faktore gedragsvoorneme, stelselgebruik, inligtingskwaliteit, dienskwaliteit, kommunikasie, versoenbaarheid en beproefbaarheid in. Inspanningsverwagting, sosiale invloed, fasiliterende toestande, gebruikershouding en gebruikerstevredenheid is egter nie deur die studie ondersteun nie. Bevestigende faktoranalise is geskep deur die metings wat ingesamel is as die resultate te gebruik. Die uitkomstes het die noodsaaklike rol van gesondheidsorgberoepslui in hospitale ondersteun ten einde SKT ten volle te implementeer. Dit sal aan pasiënte die geleentheid bied om toegang tot beter gesondheidsorgdienste te verkry. Op grond van die inligting wat uit steekproewe versamel is, het die studie die aanname gemaak dat die bevindinge in 'n verskeidenheid velde bevestig kan word, waaronder ook velde buite gesondheidsorg. Hierdie studie sal bydra tot die aanvaarding van slimkaarttegnologie in die Suid-Afrikaanse openbaregesondheidsorg-konteks deur gebruik te maak van die bevindinge van strukturelevergelyking-modellering.

**Sleutelwoorde:** Aanvaarding, openbare gesondheidsorg, gesondheidsorgberoepslui, slimkaarttegnologie, hospitale

## **Structural equations model to analyse the critical variables related to smart card technology adoption in South African public healthcare:**

Implementation of healthcare information systems is one of many public healthcare technological improvements. In this study, the important factors relating to the adoption of smart card technology (SCT) in public healthcare are analysed. The study used structural equation modelling (SEM) to estimate modelling methods and the range of potential applications in the field of healthcare. This study aimed to develop a model of structural equations that summarises the critical success factors which are related to the adoption of smart card technology in South African public healthcare. The study began by presenting the reviewed literature and demonstrating which of it was based on variables taken from the determined underlying ideas. The questionnaires were distributed to healthcare professionals at Steve Biko Academic Hospital, Kalafong Tertiary Hospital, Pretoria West and Tshwane District Hospitals. According to the suggested model, critical factors included behavioural intention, system use, information quality, service quality, communication, compatibility and trialability. However, effort expectancy, social influence, facilitating conditions, user attitude and user satisfaction were not supported by the study. Confirmatory factor analysis was created using the measurements collected as the results. The outcomes supported the essential role of healthcare professionals in hospitals in order to fully implement SCT. This would afford patients the opportunity to access better healthcare services. Based on the information gathered from samples, the study made the assumption that the findings may be confirmed in a variety of fields, including those outside of healthcare. This study will contribute towards the adoption of smart card technology in the South African public healthcare context using the findings obtained from structural equation modelling.

**Keywords:** Adoption, public healthcare, healthcare professionals, smart card technology, hospitals

## Inleiding

Die mediese en die gesondheidsorgsektor dra aansienlik by tot die verhoging van lewenstandaarde en lewensgehalte (Mardani et al., 2019). Die meerderheid pasiëntsorgdienste word tans deur gesondheidsinligtingtegnologieë (GIT's) verskaf, soos elektroniese mediese rekordstelsels (EMR-stelsels), pasiënt-gesondheidsrekordstelsels (PGR'e) en tegniese toerusting. Daar is geen teorie wat verduidelik hoe GIT-sukses beïnvloed hoe pasiënte die kwaliteit van hul sorg ervaar nie, ten spyte van die deurlopende verspreiding van GIT's binne die gesondheidsorgbedryf. Beduidende vordering is gemaak om die doeltreffendheid van GIT's en die invloed daarvan op pasiëntsorguitkomst soos kwaliteit van sorg, die geluk van die pasiënt, pasiëntbemagtiging en 'n verhoogde kans op geneesmiddelnakoming te verstaan (Callen, Paoloni, Li, Stewart, Gibson, Georgiou, Braithwaite & Westbrook, 2013; Sherifali, Nerenberg, Wilson, Semeniuk, Ali MU, Redman & Adamo, 2017).

Die meeste ontwikkelde lande soos Slowenië, Hongarye, Spanje en Frankryk het gerapporteer dat positiewe gebruik van IKT in gesondheidsorgfasiliteite tot beter voorsiening van gesondheidsorg gelei het (Stanimirović, 2015). Die gebruik van gesondheidsfasiliteitdata op alle vlakke is van kardinale belang, maar dit word nie algemeen in ontwikkelende lande soos Ethiopië, Zimbabwe, Suid-Afrika, Botswana en vele ander gebruik nie (Asemahagn, 2017). As gevolg van die talle probleme wat ondervind word, neem die implementering van gesondheidsinligtingstelsels in gesondheidsorg in arm lande tyd, en die feit dat projekte onvoltooid gelaat word, is 'n probleem wat die voorsiening van openbare gesondheidsorg belemmer. Verder veroorsaak swak rekordhouding steeds onnodige vertraging vir pasiënte. Pasiënte se lêers raak van tyd tot tyd weg of word verlé, en in plaas daarvan om die pasiënt daaromtrent in te lig, laat gesondheidsorgberoepslui bloot die pasiënt wag. In die ergste situasies gaan die pasiënt se mediese geskiedenis heeltemal verlore, wat kan lei tot verdere uitdagings, soos verkeerde diagnoses en, in uiterste gevalle, die dood (Sethia, Gupta & Saran, 2019).

Suid-Afrika het die potensiaal om die lewering van gesondheidsorgdienste te verbeter en tegelykertyd ook doeltreffendheid te bevorder en die koste van die handstelsels wat tans in gebruik is te verlaag. Die Departement van Gesondheid in Suid-Afrika benodig egter meer gevorderde navorsing om pasiënte se gesondheid te verbeter deur aan al die kwessies aandag te gee. Slimkaarttegnologie hou 'n aantal voordele in, waaronder vinnige en akkurate pasiënt-identifikasie, sowel as eenvoudige toegang tot pasiënte se mediese rekords. Daarom voorsien hierdie tegnologie akkurate kliniese inligting vinnig en doeltreffend, terwyl die veiligheid en sekuriteit van pasiëntidentiteit gemaksimeer word (Kahn, Aulakh & Bosworth, 2009). Dit maak dit ook makliker vir nasionale registers om geskep te word, wat uiteindelik tot beter gesondheidsdienslewering kan lei (Noori, Ghazisaeedi, Aliabad, Mehdi-pour, Mehraeen, Conte, Safdari, 2019; Niakan, Mehraeen, Noori & Gozali, 2017). Hierdie navorsing het die strukturelvergelyking-model gebruik om die kritieke veranderlikes wat verband hou met die aanvaarding van slimkaarttegnologie in Suid-Afrikaanse openbare gesondheidsorg te ontleed.

## Literatuuroorsig

'n Fisiese kaart met 'n ingeboude geïntegreerde skyfie wat as 'n sekuriteitsbewys dien, staan bekend as 'n slimkaart. Slimkaarte kan uit metaal of plastiek bestaan en is gewoonlik dieselfde grootte as 'n bestuurderslisensie of kredietkaart. Ray, Dash & Kumar (2020) sê slimkaarttegnologie is 'n ingeboude geïntegreerde stroombaan, 'n veilige mikrobeheerder of vergelykbare intelligensie en interne geheue of 'n enkele geheueskyfie met geen ander funksies nie, wat gesamentlik 'n slimkaart uitmaak. Furusa & Coleman (2018) noem dat vir eGesondheid om in Zimbabwe geïmplementeer te word, dokters hul vermoë moes demonstreer om die tegnologie te gebruik. Om hierdie rede is daar van dokters vereis om te leer hoe om eGesondheidtegnologieë in openbare hospitale te gebruik, wat hardeware en sagteware benodig wat nie tydens behandeling vermy kan word nie. Gevolglik is dit vergelykbaar met die implementering van slimkaarttegnologie in Suid-Afrikaanse openbare gesondheidsorg. Die aanvaarding en gebruik van SKT deur gesondheidsorgberoepslui vergemaklik onder andere die take van rekordhouding van pasiënte se inligting, wat insluit die liasering, bewaring en inligting oor die volgorde van medikasie (Sahay, Nielsen & Latifov, 2018; Malungana & Motsi, 2023). Om die gebruik van SKT onder gesondheidswerkers te vestig, het die eGesondheid-strategie een van 'n aantal belowende platforms geword (Cheng & Huang, 2013).

Tegnologie-aanvaardingkannievanimplementeringswetenskap geskei word nie; dis twee aspekte wat ten nouste verwant is. Tegnologie-aanvaarding fokus op hoe eindgebruikers tegnologie aanvaar, terwyl implementering die ingrepe en veranderlikes beskryf wat bewysgebaseerde praktyk help bevorder (Schoville & Titler, 2015).

'n eGesondheid-kaart is in Nigerië bekendgestel. Die kaart ontvang insette van 'n toepassing af en lewer 'n uitset. As gevolg van groot bevolkings in hospitale gaan gesondheidsorgberoepslui egter voort om die papiergebaseerde metode van gesondheidsorgvoorsiening te gebruik, wat baie uitdagings vir die implementering van die slim identiteitskaart veroorsaak (Adebayo & Ofoegbu, 2014). Die slimkaart vereis veral van alle pasiënte om hulself te verifieer om 'n beter gesondheidsorgdiens te ontvang (Alam & Ali, 2016).

Op grond van die literatuuroorsig was hierdie studie daarop gemik om die kritieke veranderlikes wat verband hou met SKT-aanvaarding in Suid-Afrikaanse gesondheidsorg te analiseer deur toegang tot verskeie veranderlikes uit drie verskillende modelle/teorieë te verkry, naamlik die model vir die verenigde teorie van aanvaarding van gebruikerstegnologie in gesondheidsorg ("healthcare unified theory of acceptance of user technology model" (HUTAUT)) (2018), die DeLone en McLean ISsuksesmodel (2003), en die Diffusie van Innovasie-teorie ("Diffusion of Innovation" theory (DOI)). In hierdie studie het sewe geïdentifiseerde hipoteses wat in tabel 3 verskyn 'n direkte effek gehad op die ontleding van die kritieke veranderlikes wat verband hou met slimkaarttegnologie-aanvaarding in Suid-Afrikaanse openbare gesondheidsorg (Malungana & Motsi, 2023).

## Navorsingsmetodologie

Hierdie studie het kwantitatiewe navorsing behels. Sekondêre inligting is versamel uit verwante teorieë en konsepte van hierdie studie. Primêre inligting is egter verkry deur gebruik te maak van die geslotevraelys wat ingevul is deur die gesondheidsorgberoepslui wat die steekproef uitgemaak het. SPSS weergawe 26 en Amos-sagteware is gebruik om data in te samel. Hierdie studie het afhanklike en onafhanklike veranderlikes gebruik, asook bemiddelende veranderlikes. Daar was altesaam 12 studie faktorveranderlikes: vir die HUTAUT-teorie was daar inspanningsverwagting, prestasieverwagting, sosiale invloed, fasiliterende toestande en gedragsvoorneme, vir die D&M IS-suksesmodel was daar vier (dienskwaliteit, stelselkwaliteit, inligtingskwaliteit, gebruikersaanvaarding) en vir die DOI-teorie was daar drie (versoenbaarheid, kommunikasie en beproefbaarheid). Doelgerigte steekproefneming is vir hierdie studie toegepas om data van gesondheidsorgberoepslui in te samel. Die populasie van hierdie studie was by die Steve Biko- Akademiese Hospitaal, Tshwane-Distrikshospitaal, Kalafong- Tersiêre Hospitaal en Pretoria-Wes-Hospitaal in die Stad Tshwane- Metropolitaanse Distrik, en die steekproewe is daar geneem.

### Evaluering van navorsingsinstrumente

Die geldigheid van die vraelys is onder 460 gesondheidsorgberoepslui ondersoek. In hierdie studie was die vraelys beperk tot response van gesondheidsorgberoepslui, terwyl 50

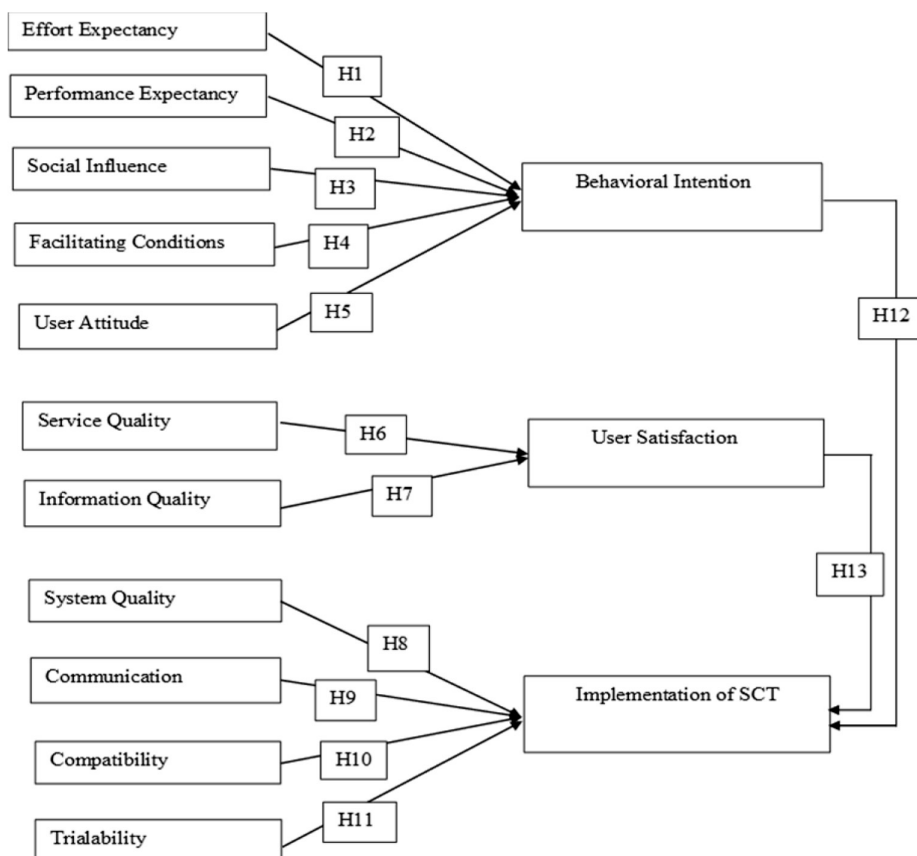
van die 460 gesondheidsorgberoepslui uit die loodsstudie verkry is om die geldigheid van die vraelys te bepaal. Volgens Ahmad, Ibrahim en Bakar (2018) is 'n aanvaarbare betroubaarheidskoeffisiënt bo 0,700. Die Cronbach-alfawaarde was meer as 0,7 ná betroubaarheids- en geldigheidstoetsing, wat daarop gedui het dat al die data wat verkry en ontleed is, betroubaar was.

### Data-analise

In hierdie studie is die data-analises in drie verdeel: (1) analises gebaseer op inligting van die verteenwoordigende steekproewe uit die verspreidingsfrekwensie en -persentasie; (2) analises gebaseer op inligting van die 12 onafhanklike veranderlikes; en (3) analises gebaseer op drie moderatorveranderlikes vir die aanvaarding van SKT in openbare gesondheid. Bevestigende faktoranalise (BFA) is in die studie gebruik om die hipoteses te toets en te ondersoek hoe goed die model by die data pas. Gevolglik is die strukturelvergelyking-model (SVM), wat roete-analise gegenereer het vir die toets van die model en hipoteses, gebruik om die hipotesemodel te toets.

## Resultate

Altesaam 486 vraelyste is versprei, en 406 is terugontvang en vir die studie ontleed. Daarom is die totale resultate van die analise gebaseer op getoetste hipoteses, wat in tabel 3 van die studie weergegee word.



Figuur 1: Raamwerk van die kritieke veranderlikes in slimkaarttegnologie

## Data-analise

In hierdie studie is 406 datastelle van gesondheidsorgberoepslui vir data-analise ingesamel. Hierdie steekproewe het manlike en vroulike werkgroepe van die geïdentifiseerde hospitale ingesluit, en hulle het hul opvoedkundige vlak, die saal waarin hulle werk, en hul ervaring en kennis van slimkaarttegnologie-aanvaarding by openbare hospitale aangedui.

Tabel 1: Data-analise vir die studie

Beskrywing	Persentasie
Geslag:	
Manlik	37%
Vroulik	63%
Ouderdom:	
Onder 25	3%
25–30	33%
31–40	53%
41–50	8%
50 plus	3%
Afdeling:	
Noodgevalle	20,2%
Verloskunde	31,5%
Pediatrics	10,6%
Neonataal	4,9%
Chirurgies	32,5%
Ander	0,2%
Hoogste kwalifikasie:	
Graad 12 of laer	4,7%
Diploma	32,5%
Graad	52,5%
Nagraads	9,4%
Ander	1,0%
Werksondervinding	4,7%

## Hipotesetoetsing

In hierdie studie word die BFA en analise in figuur 2 getoon. Hierdie resultate het 'n goeie passingsmodel met empiriese data binne die verwagte vlak van die studie getoon. Samevattend bevestig die model se doeltreffendheid wat betref die krities noodsaaklike aanvaarding van SKT in Suid-Afrikaanse openbare gesondheid die hipoteses. Gevolglik is die model gebruik om die toegepaste SVM-meting te doen ten einde die toekomstige invloed daarvan op die aanvaarding te ontleed.

Bevestigende faktoranalise is in AMOS 23.0 met gebruik van die maksimumaanneemlikheidsberaming uitgevoer. Dit is gedoen om die komponente of veranderlikes te bevestig waarby daar ná die verkennende faktoranalise uitgekom is. Volgens Arbuckle (2014) is faktorladings met kritieke verhoudings (KV) bo 1,96 beduidend op die 0,5-vlak en toon 'n redelike passing by die data. Die BFA het aangedui dat die kritieke verhoudings betekenisvol is omdat dit almal bo 1,96 was. Resultate van die BFA gee die faktorladings en hul ooreenstemmende verhoudings weer. Nadat die verwydering gedoen is, is die finale BFA-model toegepas. Die model het aanvaarbare indekse getoon:  $\chi^2 = 4,490$ ,  $df = 3$ ;  $\chi^2/df = 1,497$ ;  $P = 0,122$ ;  $GFI = 0,955$ ;  $AGFI = 0,905$ ;  $CFI = 0,976$ ;  $RMSEA = 0,43$ ;  $PCLOSE =$

0,316. Die finale BFA-model het 47 items en 13 veranderlikes gebied. Dit demonstreer die deeglikheid van die iteratiewe proses. Dit is belangrik om daarop te let dat die Inspanningsverwagtingveranderlike met twee items gelaat is; vanweë die teoretiese betekenis daarvan en die inhoudsgeldigheid van die twee items is daar egter besluit om dié veranderlike te behou.

Ná die ontwikkeling van die strukturele model is die verwantskappe ondersoek wat daar tussen konstruksie bestaan het. Die opsommende uittreksel uit die AMOS-uitset vir die gestandaardiseerde betekenisvolheidsvlakke wat verkry is nadat die strukturele model toegepas is, word in tabel 2 weergegee. Hierdie vlakke beeld die gehipteseerde verwantskappe uit tussen die latente veranderlikes wat die onderliggende oorsaaklike struktuur van SKT-implementering uitmaak. Wahab, Kadir & Tomari (2014) het aanbeveel dat 'n drempel van 1,96 vir die waardes van die kritieke verhouding (KV) verkry word om die betekenisvolheid van die gehipteseerde verwantskap te bepaal. Dit beteken dat vir 'n hipotese om betekenisvol te wees of ondersteun te word, die konstruksie daarvan 'n kritiekeverhoudingswaarde groter as 1,96 moes hê, anders is die hipotese verwerp. Die resultate van die hipotesetoets word in tabel 3 van die Strukturelvergelyking-model getoon.

## Bespreking

Die studie verskaf unieke bevindinge in 'n wye verskeidenheid velde. Aanvanklik is die belangrikheid van die tradisionele aanvaardingsfaktore ondersoek, en die deurslaggewende belang van verskeie van hierdie aspekte het na vore gekom. Die gebruik van slimkaarttegnologie in Suid-Afrikaanse openbare gesondheidsorg word deur die strukturelvergelyking-modellering van die navorsingsveranderlikes beïnvloed (Malungana & Motsi, 2022). Daarbenewens word strukturelvergelyking-modellering as 'n meer betekenisvolle tweedegenerasie-meer veranderlike statistiese tegniek (faktoranalise en regressie) beskou. Indien die data abnormaal is, word SVM tipies gebruik. SVM is meer prakties as konvensionele meer veranderlike statistiese metodes (Zahid & Din, 2019). Om dit te kon uitvoer, is die SVM-analise uitgevoer deur gebruik te maak van wyd gevestigde kenmerke soos gedragsvoorneme, stelselgebruik, inligtingskwaliteit, dienskwaliteit, kommunikasie, versoenbaarheid en beproefbaarheid.

## Latente veranderlike

Die hoofdoelwit van hierdie studie was om die kritieke veranderlikes wat verband hou met die aanvaarding van slimkaarttegnologie in Suid-Afrikaanse openbare gesondheidsorg te ontleed deur gebruik te maak van die strukturelvergelyking-model. Die toets van Sallehudin, Bakar, Ismail, Razak, Baker en Md Fadzi (2020) het 'n begrip gebring van die sterkte van die verband tussen afhanklike en onafhanklike veranderlikes en het elk van die hipoteses hetsy bevestig of nie bevestig nie. Hierbenewens is hipoteses gebruik om die strukturele model te beraam wat daarop gemik is om hierdie studie se navorsingshipotese te toets (Kruszyńska-Fischbach et al., 2022). Die studie het die kwantitatiewe benadering gevolg,

gebaseer op statistiese en wiskundige tegnieke wat feite en oorsaaklike verwantskappe identifiseer. Verskeie datapatrone is by die insameling van data in ag geneem. Dit het ook die skep van hipoteses en die generering van teorieë behels wat deur studies bevestig kon word. Hierdie bevestigingsbenadering het begin met 'n hipotese aangaande die voorkoms van 'n spesifieke verskynsel en het dan 'n voorspellingsmodel gebou wat op die teorie gebaseer is.

In hierdie studie het die navorser empiriese navorsing en ondersoek uitgevoer om die argument op die proef te stel en te bepaal of die bewyse dit ondersteun het, om sodoende die oorsaaklike teorie te bepaal. Volgens Addai en Arthur (2020) het baie skrywers en navorsers bewys dat prestasieverwagting die sleuteloortuigingsfaktor is wat die besluit om nuwe tegnologie te gebruik of te aanvaar positief beïnvloed het. Hierdie studie het egter uitgelig dat prestasieverwagtingsvlak nie as die kritieke veranderlike vir SKT-aanvaarding in Suid-Afrikaanse openbare gesondheidsorg beskou kan word nie. Daar is bevind dat prestasieverwagting 'n hoë positiewe skeefheidswaarde van 0,308 het, wat beteken dat die meeste respondente nie saamgestem het nie of glad nie saamgestem het nie met die vrae wat verband hou met die rol daarvan in die aanvaarding van SKT in openbare gesondheidsorg.

Ter wille van betroubaarheid is die prestasieverwagtingskaal verwyder omdat gevind is dat geeneen van die items goed by enige ander items inpas nie. Lae korrelasies (almal onder 0,100) het getoon dat die skaal nie intern konsekwent was nie. Dit is dus gepas geag om die skaal in hierdie stadium van die analise te verwyder. Die prestasieverwagtinghipotese (H2) is laat vaar weens die lae betroubaarheid daarvan (sien Tabel 2). Vyf van die studie se hipoteses is nie ondersteun nie, naamlik inspanningsverwagting (H1), sosiale invloed (H3), fasiliterende toestande (H4), gebruikershouding (H6) en gebruikerstevredenheid (H7). As dryfkragte van die navorsing oor die aanvaarding van SKT in gesondheidsorg was negatiewe skeefheid die hoogste vir inspanningsverwagting (-0,54), gevolg deur gebruikershouding, sosiale invloed, inligtingskwaliteit, gedragsvoorneme en SKT-implementering (-0,477, -0,282, -0,250, -0,222 en 0,213 onderskeidelik). Die mins negatiewe skeefheidwaardes was -0,015 en -0,056 onderskeidelik vir stelselkwaliteit en beproefbaarheid. Samevattend het respondente *saamgestem* of *heeltemal*

*saamgestem* dat die faktore wat in hierdie studie ondersoek is, 'n rol gespeel het in die implementering van SKT in gesondheidsorginstellings.

'n Strukturelevergelyking-model om die kritieke veranderlikes wat verband hou met die aanvaarding van slimkaarttegnologie in Suid-Afrikaanse openbare gesondheidsorg te ontleed (Figuur 2 en Tabel 3) is vervolgens ontwikkel deur al die aanvaarde hipoteses te kombineer: gedragsvoorneme (H5), stelselgebruik (H8), inligtingskwaliteit (H9), dienskwaliteit (H10), kommunikasie (H11), versoenbaarheid (H12) en beproefbaarheid (H13).

Hipotese H5, wat daarop gedui het dat gedragsvoorneme 'n beduidende impak op SKT-implementering gehad het, is ondersteun ( $\beta = -0,209$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,75$ ). Verder, wat bykomend impliseer dat die twee veranderlikes 'n omgekeerde verwantskap gehad het, is hipotese H6 en H7 (gebruikershouding en gebruikerstevredenheidseffek op implementering van SKT) nie ondersteun nie ( $\beta = 0,480$ ,  $p = 0,741$ ,  $R^2 = 0,75$  en  $\beta = -0,317$ ,  $p = 0,937$ ,  $R^2 = 0,75$  onderskeidelik). Hipotese H8 tot H13 is almal ondersteun. Daar is gevind dat die veranderlikes van stelselgebruik ( $\beta = 0,209$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,75$ ), inligtingskwaliteit ( $\beta = 0,557$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,75$ ), dienskwaliteit ( $\beta = 0,562$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,75$ ), kommunikasie ( $\beta = 0,211$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,75$ ), versoenbaarheid ( $\beta = 0,419$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,75$ ) en beproefbaarheid ( $\beta = -0,020$ ,  $p < 0,001$ ,  $R^2 = 0,75$ ) 'n beduidende impak op die implementering van SKT gehad het.

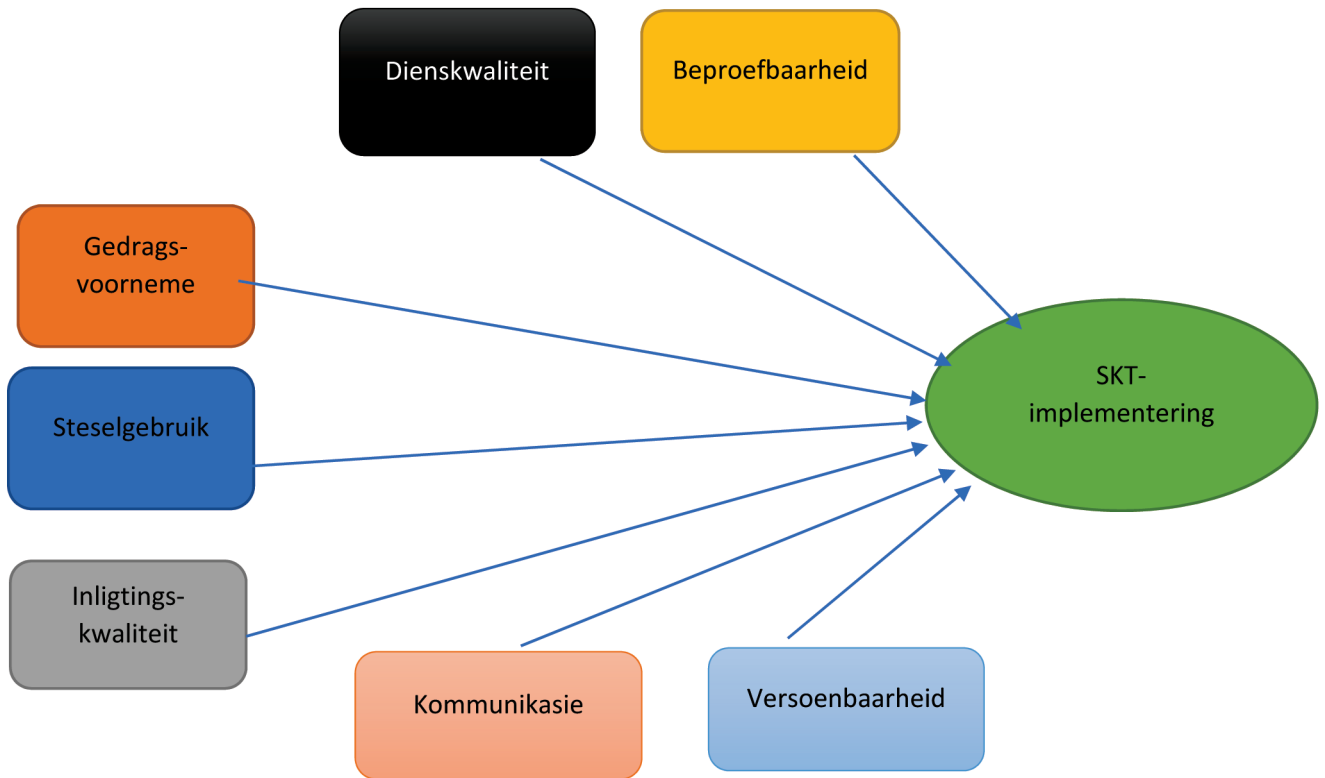
Volgens die bevindinge van hierdie studie beïnvloed beproefbaarheid die implementering van SKT negatief. Daarbenewens is faktore wat die implementering van SKT in openbare gesondheidsorg beïnvloed, deeglik ondersoek; daarom het die gebruik van strukturelevergelyking-modellering (SVM) vir studie-analise ekstra belangstelling gelok. Verder het die navorsingsmodel die toepassing van SVM oorweeg om robuustheid aan die statistiese tegniek te verleen. Hierdie studie het verder ook ander gebiede verken waar SVM toegepas is. Daar is bevind dat SVM nie slegs meer beperk is tot die hantering van komplekse navorsingsuitdagings in tradisionele navorsingsonderwerpe nie; dit kan ook 'n nuttige hulpmiddel wees vir konstruksie-akademici en tegnisi om die aanvaarding, gebruik en sukses van nuutontwikkelde tegnologieë te evalueer (Xiong, Skitmore & Xia, 2015).

Tabel 2: Prestasieverwagting

	Skaalgemiddelde indien item geskrap	Skaalafwyking indien item geskrap	Gekorrigeerde Item – Totale Korrelasie	Cronbach-alfa indien item geskrap
PV2	125542	1 295	0,079	-0,249a
PV3	12 8350	1 936	-0,279	0,389
PV4	12 6034	1 302	0,090	-0,265a
PV5	12 8596	1 326	0,093	-0,262a

Huidige betroubaarheid ( $\alpha$ ) = -0,061

Besluit: om die veranderlike heeltemal te verwyder



Figuur 2: Finale SKT-implementeringsraamwerk

Tabel 3: Hipotesetoetsing

Hipoteses	Roete	Gestandaardiseerde Beraming	SV	KV	P	Besluit
H1	IM ← IV	-0,575	0,025	0,174	0,862	Ongesteun
H2	IM ← PV		<i>Hipoteses het gedaal as gevolg van lae betroubaarheid</i>			
H3	IM ← SI	-0,054	0,032	0,148	0,882	Ongesteun
H4	IM ← FT	-0,208	0,023	0,203	0,840	Ongesteun
H5	IM ← GV	-0,209	0,063	-5 287	***	Ondersteun
H6	IM ← GH	0,480	0,019	0,331	0,741	Ongesteun
H7	IM ← DK	-0,317	0,028	0,078	0,937	Ongesteun
H8	IM ← SU	0,209	0,029	5 363	***	Ondersteun
H9	IM ← IK	0,557	0,047	8 883	***	Ondersteun
H10	IM ← SK	0,562	0,032	6 436	***	Ondersteun
H11	IM ← K	0,211	0,046	7 538	***	Ondersteun
H12	IM ← V	0,419	0,081	6 021	***	Ondersteun
H13	IM ← B	-0,020	0,090	7 437	***	Ondersteun

\*\*\* =  $p < 0,001$

36 response is verwyder omdat dit onbetrokke response was. Om vir onbetrokke response te kontroleer, is die standaardafwyking van die response volgens die rye nagegaan. Alle rye waarvan die standaardafwykings onder 0,5 was, is verwyder (Belayneh et al., 2017). Die normaliteit van die data is gekontroleer met behulp van skeefheids- en kurtosemetodes soos voorgestel deur Anwar, Noorman Masrek en Johari Abdullah Sani (2017). Die veranderlikes se normaliteit was aanvaarbaar indien die skeefheid en kurtose tussen -2 en +2 geval het. Items wat die beginsels van aanname van normaliteit verbreek het, is verwyder (IV1, IV3, PVE1, PV6, SI2, SI6, FT5, GV5, SK1, V5, B2 en IM3).

Die mate waarin herhaalde metings onder dieselfde toestande by benadering ooreenkom, word skaalbetroubaarheid genoem. Dit word gebruik om skaalkonsekwentheid en -stabiliteit te evalueer, en dit kan met verloop van tyd asook by respondente verander. Eksterne en interne betroubaarheid word albei by die term betroubaarheid ingesluit. Eersgenoemde verwys na die konsekwentheid van die samestellende dele van die skaal se items, terwyl laasgenoemde betrekking het op interbeoordelaarsbetroubaarheid. In daardie stadium is die interne konsekwentheid van die skaalitems toe geëvalueer. Daar is gevind dat die aanvaarbare betroubaarheidskoeffisiënt bo 0,700 is. In hierdie afdeling is die betroubaarheid van al die skale

aangebied om chronologies die rede vir die verwydering van sommige skale en selfs van 'n veranderlike te demonstreer. In hierdie afdeling is die Item-Totaal-statistiektafel aangebied, met inbegrip van die heersende en finale betroubaarheids-koëffisiënt nadat sommige items verwyder is.

Faktoranalise is gebruik vir die bepaling van die aard van die latente konstruksie wat die veranderlikes van belang ondersteun (Bandalos & Finney, 2019). Volgens (Mukherjee, Sinha & Chattopadhyay (2018) poog faktoranalise om onderliggende veranderlikes, of faktore, te identifiseer wat die patroon van korrelasies binne 'n stel waargenome veranderlikes of konstruksies verklaar. Een algemene doelwit van faktoranalise is om 'n klein getal faktore te produseer wat gebruik kan word om 'n veel groter getal veranderlikes te vervang (Amaral et al., 2013). Faktoranalise is 'n dataverminderingstegniek wat poog om slegs 'n klein getal veranderlikes te identifiseer (Chattopadhyay, 2018). Dit beteken dat aan die einde van faktoranalise die navorser met veranderlikes gelaat word wat die meeste van die variansie verklaar, terwyl dié wat die minste variansie verklaar, verwerp word.

Die studie het faktore onttrek deur die hoofkomponentanalise-metode (HKA-metode) te gebruik met die doel om die volgorde van ortogonale faktore te vind wat die rigtings van die grootste variansie verteenwoordig (Ejaz, Islam & Sarker, 2019). Daarbenewens is HKA gebruik omdat dit ongekorreleerde lineêre kombinasies van die waargenome veranderlikes kan vorm. Dit word ook gebruik om die aanvanklike faktoroplossing te verkry en kan gebruik word wanneer 'n korrelasiematriks enkelvoudig is. As 'n faktorrotasie-metode is 'n direkte Oblimin-metode gebruik omdat die literatuur gedui het op 'n paar teoretiese gronde wat geïmpliseer het dat die faktore in hierdie studie tydens teorie-ontwikkeling verwant was of gekorreleer het. Die navorser in hierdie studie het gekies om die koëffisiënte in orde van grootte te vertoon en om koëffisiënte met absolute waardes van minder as 0,4 te onderdruk (Nicol et al., 2021). Die volgende uitsette is onttrek en verduidelik: korrelasiematriks, Kaiser-Meyer-Olkin en Bartlett se toets.

Verkennde faktoranalise (VFA) is uitgevoer deur maksimum waarskynlikheid met Promax-rotasie te gebruik om te bepaal of die items goed ten opsigte van die veranderlikes gelaai en voldoende gekorreleer het. Maksimumaanneemlikheidsberaming is gekies om die unieke variansie tussen items en die korrelasie tussen faktore te bepaal. Pallant (2020) beklemtoon dat 'n maksimumaanneemlikheidsberaming ook 'n pasgehaltetoets vir die faktoroplossing bied. Promax is gekies as gevolg van die Bartlett- sferisiteitstoets en die Kaiser-Meyer-Olkin- steekproefnemingstoereikendheidsmaatstaf (KMO) is geëvalueer. Die resultate het 'n KMO van 0,949 getoon en die Bartlett-toets was betekenisvol op  $\alpha=0,000$ , met 'n chikwadrat van 20 225,791, wat die geskiktheid van die uitvoering van verkennende faktoranalise aangedui het (Samuels, 2016). Items wat nie hoë beladings getoon het nie, is verwyder (IV4, IK6, SK4 en SK5).

## Gevolgtrekking en Aanbeveling

Hierdie studie het tot die gevolgtrekking gekom dat slimkaarttegnologie 'n direkte impak op aanvaarding in openbare gesondheidsorg het. Die strukturelvergelyking-model het aan die lig gebring dat sewe veranderlikes van SKT die aanvaarding direk beïnvloed. Daar is egter gevind dat prestasieverwagting geen direkte effek op die aanvaarding van SKT het nie. Gebaseer op die resultate van hierdie studie, moet daar by die aanvaarding van SKT sewe faktore as kritieke faktore in ag geneem word, naamlik gedragsvoorneme, stelselgebruik, inligtingskwaliteit, dienskwaliteit, kommunikasie, versoenbaarheid en beproefbaarheid. Hierdie studie het op kwantitatiewe navorsing gefokus, en dit beveel aan dat veranderingsbestuursaktiwiteite wat op opleiding fokus, gebruik kan word om meer diepgaande inligting vir gesondheidsorgberoepslui te bekom. Gevolglik moet opleidingsfaktore vir toekomstige studies oorweeg word.

## Datums

Ontvang: 03/10/2022  
Aanvaar: 30/03/2023  
Gepubliseer:

## Bronnelys

- Addai, E.B. & Arthur, B., 2020, Ghana's road to cashless economy: the e-zwich experience o caminho de gana para uma economia sem dinheiro: a experiência e-zwich Ghana's road to cashless economy: the E-Zwich experience, *RISUS – Journal on Innovation and Sustainability*, 11(1), 52-67. <https://doi.org/10.23925/2179-3565.2020v11i1p52-67>.
- Adebayo, J. K. & O. Ofoegbu, E., 2014, Issues on E-health adoption in Nigeria, *International Journal of Modern Education and Computer Science* 6(9), 36-46. <https://doi.org/10.5815/ijmecs.2014.09.06>.
- Ahmad, U., Ibrahim, Y., Bakar, A.A., 2018, Risk management in the Malaysian public private partnership projects, *Jurnal Pengurusan* 54, 101-114. <https://doi.org/10.17576/pengurusan-2018-54-09>.
- Alam, M.T. & Ali, M.L., 2016, A model of a secured smart e-health system. Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. 8-10 March: 2174-2181.
- Amaral, G., Bushee, J., Cordani, U.G., et al., 2013, The philosophy of quantitative methods, *Cambridge University Press*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
- Anwar, N., Noorman Masrek, M., Johari Abdullah Sani, M.K., et al., 2017, A systematic review on the strategic utilization of information systems and IT infrastructure flexibility, *Communications of the IBIMA* 2017, 1-13. <https://doi.org/10.5171/2017.518818>.
- Arbuckle, J.L., 2014, Amos 23.0 Users Guide, *IBM Corporation* 1-702.
- Asemahagn, M.A., 2017, Determinants of routine health information utilization at primary healthcare facilities in Western Amhara, Ethiopia, *Cogent Medicine* 4(1), 1-11. <https://doi.org/10.1080/2331205X.2017.1387971>.
- Awiagah, R., Kang, J., Lim, J.L., 2016, Factors affecting e-commerce adoption among SMEs in Ghana, *Information Development* 32(4), 815-836. <https://doi.org/10.1177/0266666915571427>.
- Baird, A. & Raghuram, T.S., 2013, Associating consumer perceived value with business models for digital services, *Eur J Inf Syst* 24(1), 4-22.
- Bandalos, D.L. & Finney, S.J. 2019. Factor Analysis: Exploratory and Confirmatory. In *Quantitative Methods in the Social Sciences*. Second Ed. ed. Routledge. 98-122. <https://doi.org/10.4324/9781315755649-8>
- Belayneh, M., Woldie, M., Berhanu, N., et al., 2017, The determinants of patient waiting time in the general outpatient department of Debre Markos and Felege Hiwot hospitals in Amhara regional state, North West Ethiopia, *Global Journal of Medicine and Public Health* 6(5), 1-17.
- Callen, J., Paoloni, R., Li, J., Stewart, M., et al., 2013, Perceptions of the effect of information and communication technology on the quality of care delivered in emergency departments: a cross-site qualitative study, *Ann Emerg Med* 61(2), 131-44.

- Cheng, H.H. & Huang, S.W., 2013, Exploring antecedents and consequence of online group-buying intention: An extended perspective on theory of planned behavior, *International Journal of Information Management* 33(1), 185-198. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2012.09.003>.
- Ejaz, S., Islam, R., Sarker, A., 2019, Implementation of principal component analysis on masked and non-masked face recognition, *2019 1st International Conference on Advances in Science, Engineering and Robotics Technology (ICASERT)*. <https://doi.org/10.1109/ICASERT.2019.8934543>.
- Furusa, S.S. & Coleman, A., 2018, Factors influencing e-health implementation by medical doctors in public hospitals in Zimbabwe, *SA Journal of Information Management* 20(1), 1-9. <https://doi.org/10.4102/sajim.v20i1.928>.
- Kahn, J.S., Aulakh, V., Bosworth, A., 2009, What it takes: Characteristics of the ideal personal health record, *Health Aff* 28, 369-376. <https://doi.org/10.1377/hlthaff>.
- Kruszyńska-Fischbach, A., Sysko-Romańczuk, S., Napiórkowski, T.M., et al., 2022, Organizational e-health readiness: How to prepare the primary healthcare providers' services for digital transformation, *International Journal of Environmental Research and Public Health* 19(7), 3973. <https://doi.org/10.3390/ijerph19073973>.
- Malungana, L. & Motsi, L., 2022, Adoption for the implementation of smart card technology in public healthcare, *The Journal for Transdisciplinary Research in Southern Africa* 18(1), 1-11. <https://doi.org/10.4102/td.v18i1.1261>.
- Malungana, L. & Motsi, L., 2023, Critical success factors of smart card technology in South African public hospitals research model, *South African Journal of Information Management* 25(1). <https://doi.org/10.4102/sajim.v25i1.1613>.
- Mardani, A., Hooker, R.E., Ozkul, S., et al., 2019, Application of decision making and fuzzy sets theory to evaluate the healthcare and medical problems: A review of three decades of research with recent developments, *Expert Systems with Applications* 137, 202-231. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2019.07.002>.
- Mukherjee, S.P., Sinha, B.K., Chattopadhyay, A.K., 2018, Statistical methods in social science research, *Springer Singapore*. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-2146-7>.
- Niakan, S., Mehraeen E., Noori, T., et al., 2017, Web and mobile based HIV prevention and intervention programs pros and cons - A review, *Stud Health Technol Inf*, 319-327.
- Nicol, E., Hanmer, L.A., Mukumbang, F.C., et al., 2021, Is the routine health information system ready to support the planned national health insurance scheme in South Africa? *Health Policy and Planning* 36(5), 639-650. <https://doi.org/10.1093/heapol/czab008>.
- Noori, T., Ghazisaeedi, M., Aliabad G.M., et al., 2019, International comparison of Thalassemia registries: Challenges and opportunities, *Acta Inform Med* 27, 58-63. <https://doi.org/10.5455/aim>.
- Pallant, J., 2020, SPSS survival manual: A step by step guide to data analysis using IBM SPSS. Routledge, Taylor and Francis Group. <https://doi.org/10.4324/9781003117452>.
- Ray, P.P., Dash, D., Kumar, N., 2020, Sensors for internet of medical things: State-of-the-art, security and privacy issues, challenges and future directions, *Computer Communications* 160, 111-131. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.05.029>.
- Sahay, S., Nielsen, P., Latifov, M., 2018, Grand challenges of public health: How can health information systems support facing them? *Health Policy and Technology* 7(1), 81-87. <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2018.01.009>.
- Sallehudin, H., Bakar, N.A.A., Ismail, M., et al., 2020, The utilization of military lifetime health record, *2019 International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)* 506-513. <https://doi.org/10.1109/ICEEI47359.2019.8988792>.
- Samuels, P., 2016, Advice on exploratory factor analysis, *Centre for Academic Success, Birmingham City University* 2. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.5013.9766>.
- Schoville, R.R. & Titler, M.G., 2015, Guiding healthcare technology implementation: A new integrated technology implementation model, *CIN - Computers Informatics Nursing* 33(3), 99-107. <https://doi.org/10.1097/CIN.0000000000000130>.
- Sethia, D., Gupta, D., Saran, H., 2019, Smart health smart health record management with secure NFC-enabled mobile devices, *Smart Health* 13, 100063. <https://doi.org/10.1016/j.smhl.2018.11.001>.
- Sherifali, D., Nerenberg, K.A., Wilson, S., et al., 2017, The effectiveness of eHealth technologies on weight management in pregnant and postpartum women: systematic review and meta-analysis, *J Med Internet Res* 19(10), e337. <https://doi.org/10.2196/jmir.8006>.
- Stanimirović, D., 2015, Modelling the health information system in Slovenia - Operative, construction and implementation aspects, *International Journal of Engineering Business Management*. <https://doi.org/10.5772/60992>.
- Wahab, M.H.A., Kadir, A.A., Tomari, M.R., et al., 2014, Smart recycle bin: A conceptual approach of smart waste management with integrated web based system, *2014 International Conference on IT Convergence and Security, ICITCS 2014* 14-17. <https://doi.org/10.1109/ICITCS.2014.7021812>.
- Xiong, B., Skitmore, M., Xia, B., 2015, A critical review of structural equation modeling applications in construction research, *Automation in Construction* 49(Part A), 59-70. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2014.09.006>.
- Zahid, H. & Din, B.H., 2019, Determinants of intention to adopt E-government services in Pakistan: An imperative for, *Resources* 8, 128. <https://doi.org/10.3390/resources8030128>.