

Telegram, Signal of WhatsApp? Keuse van 'n geskikte toep om mobiele leeromgewings vir Suid-Afrikaanse hoërondewyskontekste te skep

Christa van Staden

Christa van Staden, navorsingsgenoot, Departement Rekenaarwetenskap en Informatika,
Universiteit van die Vrystaat

Opsomming

Geselstoepassings (toeps hierna)¹ bied kernfunksies waarmee draagbare leeromgewings vir hoërondewyskontekste geskep kan word. Hierdie mobiele leeromgewings (m-leeromgewings hierna) stel studente in staat om tyd- en plekbeperkings te oorkom om verbindings² met ander te bou ten einde leer te fasiliteer – 'n proses wat as genetwerkte leer bekend staan. Alhoewel toeps op die mees basiese vlak soortgelyk is, verskil die kernfunksies van WhatsApp, Signal en Telegram in so 'n mate dat die een geskikter as die ander vir die skep van m-leeromgewings vir hoërondewyskontekste kan wees. Aangesien WhatsApp, Signal en Telegram die gewildste in die Suid-Afrikaanse konteks is, het ek met hierdie vergelykende navorsing ten doel gehad om die kernfunksies van die drie toeps te vergelyk om 'n geskikte toep vir Suid-Afrikaanse hoër onderwys aan te beveel. Om in die doel te slaag, is drie m-leeromgewings geskep, een per toep. Daarna is drie gebruikers met behulp van drie slimfone geskep wat soortgelyke gesprekke in die drie m-leeromgewings gevoer het. In hierdie artikel word die ooreenkomste en verskille tussen kernfunksies met behulp van 'n literatuurstudie en skermkote uitgelig. Gebaseer op die verskille word Telegram as die geskikste toep vir Suid-Afrikaanse hoër onderwys aanbeveel. Die redigeringfunksie, uitgebreide subkieslyste en moontlikheid om foutiewe kommentaar later uit te vee, kan genetwerkte leer beter as die twee ander toeps ondersteun omdat misverstande uitgeskakel kan word en vinnige toegang tot gedeelde hulpbronne verkry kan word. Dit is ook voordelig dat gebruikers met behulp van gebruikersname eerder as slimfoonnommers in die groepe kan kommunikeer – 'n funksie wat die opneem van die toep kan bevorder. Aangesien groepe vir tot 200 000 studente geskep kan word en groot dokumente en media (twee gigagrepe) direk in die m-leeromgewings gedeel kan word, kan persepsies van insetverwagting en werksverrigtingverwagting beïnvloed word – persepsies wat die opneem van nuwe toeps beïnvloed. Daar word aanbeveel dat studente in aanlyn veiligheid opgelei word, omdat mense geneig is om te veel persoonlike inligting aanlyn deel.

Trefwoorde: genetwerkte leer; hoër onderwys; kernfunksies; mobiele leer; Signal; Telegram; toepassings (toeps); vergelykende navorsing; WhatsApp

Abstract

Telegram, Signal or WhatsApp? Choosing an appropriate application for creating mobile learning environments in South African higher education contexts

Chat applications (apps) are used to create portable or mobile learning environments known as m-learning environments in higher education settings. These m-learning environments can support networked learning as students are provided with opportunities to break time and distance barriers to establish relationships with others and learn from each other. However, even though chat apps are similar on the most basic level, the core functions of the apps used in the South African context differ in important ways. Therefore it is reasonable to argue that one app might be more effective than the others when creating m-learning environments in higher education contexts.

It has already been found that Telegram is more useful than WhatsApp, but only a few of the core functions were investigated. The University of South Africa (Unisa) – which can be regarded as a leader in online education – points out a few of the differences between the apps on their website to motivate the phasing out of WhatsApp in favour of Telegram. Although the apps differ in significant ways, not a single study could be found that compared the most popular chat apps in the South African context, namely WhatsApp, Telegram and Signal, to help lecturers select an app to use in their classrooms. Therefore, the aim of this research was to compare these three apps and recommend the most appropriate app for South African higher education.

For the purpose of this comparative study, WhatsApp, Telegram and Signal were used to create three m-learning environments. Thereafter, three smartphones were used to create three users to participate in similar discussions in these m-learning environments. Screenshots of these discussions were then used to compare the three m-learning environments.

The three m-learning environments were found to be very similar on the most basic level and it might seem reasonable to argue that findings of other researchers about the usability of each of these apps can be generalised to the other apps. However, as soon as the core functions were compared, one of the apps stood out above the others.

Telegram has more useful features than the two other apps. Lecturers can create groups for up to 200 000 students in Telegram, compared to the limitations of 1 000 (Signal) and 256 (WhatsApp). Telegram offers more submenus (media, files, voice notes, music, links to websites, and GIFs), which can improve access to the shared knowledge base, whereas Signal offers only one submenu and WhatsApp three. Telegram also allows users to share media and documents with a size of up to 2 gigabytes – therefore, almost all media and documents can be shared in the groups – whereas Signal and WhatsApp limit the size of documents being shared. The search function is, however, not as effective as that of WhatsApp, but better than the that of Signal. Telegram is also the only app that allows organisations – such as universities – to create

bots to help students find existing groups, and if a group has not yet been created, the bot can even be requested to create such a group.

Telegram supports spontaneous communication better than the two other apps. New users receive access to all the messages and resources shared since the group was created, whereas WhatsApp and Signal allow access to only the parts of the chat sent after the user has joined the group. This function can improve networked learning and reduce additional admin by not having to resend previously shared information. Telegram is also the only app that allows users to edit comments after they have been published – a function that can reduce stress and confusion levels as students and lecturers will see only the edited versions. Both WhatsApp and Signal have time limitations on the option to delete messages sent, and even if the messages are deleted within this time frame, a telltale message is left on the timeline with regard to the deletion. Telegram is the only app that allows users to delete messages over any period of time without a telltale message on the wall. Telegram is also the only app that allows users to pin a message on the wall to bring it under the attention of the other members of the group.

Telegram can support planned communication better than the two other apps. Lecturers can create a channel to post all information in an organised way. If they create a group for the channel, the channel then posts to the group automatically. Channels differ from groups in that students cannot post as well – they can only comment on the posts. Therefore, the lecturer's posts do not get lost between too many other messages. Lecturers can monitor students' participation in their shared information, as they can see which members of the channel have read the shared information and how many have commented. The size of the channels is not limited.

Lastly, Telegram can be regarded as a safer app than WhatsApp, although not as safe as Signal. For the purpose of this study, an app is regarded as safe if the personal information collected is limited and outsiders cannot gain access to the messages. Although Telegram collects more personal information than Signal, it is the only app that allows users to use usernames rather than their smartphone numbers to chat – a function that improves the safety of online chatting. It is also the only app that allows users to start personal messages in the group without having to exchange smartphone numbers. Even though Telegram can be regarded as a safe app, it is recommended that students are still trained in online security as people tend to share too much personal information online.

The uptake of Telegram will be influenced as its user base and social impact grows. The information in this article may also have an impact on the uptake as the differences in core functions are discussed in depth. This could positively impact perceptions of the usefulness, the expectations of the input needed to learn to use the app, and how work can be improved when using Telegram to create m-learning environments.

Keywords: applications (apps); comparative research; core functions; higher education; mobile learning; networked learning; Signal; Telegram; WhatsApp

1. Inleiding

Geselstoepassings bied aan studente 'n goedkoop en maklike manier om tyd- en plekbeperkings te oorkom om met ander te gesels. Dit bied ook 'n vinnige manier om verbindings met ander te bou om toegang te verkry tot inligting wat nodig is om te leer – 'n leerproses wat as genetwerkte leer bekend staan (Van Staden 2016). Aangesien die artefakte van die gesprekke – sowel as die gedeelde hulpbronne – outomaties deur die toeps geberg word, kan toeps gebruik word om genetwerkte leer selfs beter as in die fisiese leeromgewing te ondersteun. Daarom is toeps reeds voor die COVID-19-pandemie gebruik om m-leeromgewings te skep (Church en De Oliveira 2013; Oghuma, Saenz, Wong en Chang 2016; Sayan 2016; So 2016; Hamad 2017; Tabrizi en Onvani 2017; Klein, Junior, Da Silva, Barbosa en Balbasso 2018; Manna en Ghosh 2018; Van Staden 2018; Wahyuni 2018; Chaniago en Junaidi 2019; Jabbar, Malik, Alfarsi en Tawafak 2020; Lawrence 2021). Tog het navorsing oor die bruikbaarheid van toeps eers tydens die pandemie momentum gekry.

Belangstelling in die bruikbaarheid van toeps is gewek toe kontakhoëronderwys wêreldwyd noodgedwonge binne enkele dae na aanlyn onderwys moes oorskakel. Weens probleme soos ontoereikende besit van persoonlike rekenaars, onvoldoende toegang tot die internet en onvoldoende fondse om data aan te koop, het die vinnige oorskakeling na aanlyn onderwys soveel probleme veroorsaak dat hierdie tydperk *nood-afstandonderwys* gedoop is (Van Staden 2021a). Tydens nood-afstandonderwys het dit sin gemaak om toeps te gebruik om studente te bereik, aangesien die meerderheid mense (70%) eerder 'n slimfoon as 'n tablet of rekenaar besit (Abu-Ayfah 2020; Zulkanain, Miskon en Syed Abdullah 2020).

Alhoewel verskeie toeps beskikbaar is, het WhatsApp tot 7 Januarie 2021 voorkeur geniet omdat die toep wêreldwyd gewild is. Sedertdien het daar 'n eksodus na ander toeps plaasgevind omdat Facebook – wat WhatsApp in 2014 oorgekoop het – die gebruiksvoorwaardes van die toep verander het. Daarvolgens word WhatsApp-gebruikers verplig om hulle persoonlike inligting met Facebook³ te deel (Hamilton 2021). Aangesien Facebook nie vir die beskerming van persoonlike inligting bekend is nie (TechRepublic Staff 2020), het internetsekuriteitenkenners slimfoongebruikers aangemoedig om na toeps soos Telegram en Signal oor te skakel omdat beide toeps minder persoonlike inligting as WhatsApp insamel (Doffman 2021; Marks 2021).

Tydens my eksodus na Telegram en Signal het ek 'n verskil in kernfunksies bespeur. Die waarneming is bevestig deur die Universiteit van Suid-Afrika (Unisa) – wat as 'n leier in digitale leer beskou word – se onlangse besluit om WhatsApp ten gunste van Telegram uit te faseer. Anders as wat 'n mens sou verwag, is die besluit nie deur 'n behoefte aan aanlyn veiligheid gemotiveer nie, maar eerder weens bruikbaarder kernfunksies. Alhoewel Unisa enkele voordele van Telegram uitgelig het, kon ek geen studie vind waartydens die verskille in kernfunksies van Telegram, WhatsApp en Signal vergelyk is om 'n geskikte toep vir hoër onderwys aan te beveel nie.

Die doel van hierdie navorsing was om die kernfunksies van WhatsApp, Telegram en Signal – wat tans die gewildste in die Suid-Afrikaanse toepmark is – te vergelyk om 'n geskikte toep vir Suid-Afrikaanse hoër onderwys aan te beveel. Die navorsing is deur die volgende vraag gelei: In watter mate kan die verskille in kernfunksies van Telegram, Signal en WhatsApp daartoe bydra dat die een toep bruikbaarder as die ander twee kan wees om m-leeromgewings vir Suid-Afrikaanse hoër onderwys te skep?

2. Kennis-teoretiese en metodologiese aannames, en konseptueel-teoretiese raamwerk

Voordat die kennis-teoretiese en metodologiese aannames sowel as die konseptuele raamwerk bespreek kan word, moet ek die drie toeps aan die leser bekendstel, aangesien Telegram en Signal aan lesers onbekend mag wees.

2.1 Bekendstelling van WhatsApp, Telegram en Signal

WhatsApp is die oudste van die drie toeps en is in 2009 deur twee Amerikaners, naamlik Brian Acton en Jan Koum, in die toepwinkels beskikbaar gestel (Popular Timelines s.j.a). Hierdie toep, wat 118,5 MB geheue gebruik, is in 38 tale vertaal. Ten tye van hierdie ondersoek was WhatsApp die gewildste kletstoep in App Store, waar dit 'n gemiddelde gradering van 4,6 uit 5,0 (92%) ontvang het.

Telegram is vier jaar later (2013) deur Pavel en Nikolai Durov – twee Russiese broers – in die toepwinkels beskikbaar gestel (Popular Timelines s.j.b). Telegram is ontwikkel nadat Edward Snowden – 'n gerespekteerde fluitjieblaser wat die betroubaarheid van tegnologie-maatskappye ondersoek – 'n behoefte aan veiligheid tydens aanlyn kommunikasie onder die aandag van die publiek gebring het. Hierdie toep is in 18 tale vertaal, gebruik 105,1 MB geheue op slimfone. Telegram was ten tye van hierdie ondersoek vierde op die kletstoep-gewildheidsleer in App Store, waar dit 'n gemiddelde gradering van 3,9 uit 5,0 ontvang het.

Signal is twee jaar later (2015) in die toepwinkels beskikbaar gestel, alhoewel die ontwikkelaars sedert 2010 besig was om aan die voorlopers daarvan te werk. Hierdie toep is deur Moxie Marlinspike – 'n internetsekuriteitnavorsers – op dieselfde platform as WhatsApp gebou, en daarom voel dit bekend (Marlinspike 2015). Dit is reeds in 70 tale vertaal en gebruik 149,9 MB geheue op slimfone. Signal is egter nie so gewild soos die ander twee toeps nie en was ten tye van hierdie ondersoek 29ste op die kletstoep-gewildheidsleer in App Store, waar dit 'n gemiddelde gradering van 4,6 uit 5,0 ontvang het. Nadat Acton – een van die ontwikkelaars van WhatsApp – Facebook verlaat het, het hy miljoene dollars in die ontwikkeling van Signal belê.

2.2 Mobiele leeromgewings (m-leeromgewings)

'n *M-leeromgewing* is 'n leeromgewing wat met behulp van die groeppvormingsfunksie van toeps op slimfone geskep kan word. In hierdie leeromgewings vind die groeppesprek op die tydlyn plaas. Weens die beperkte grootte van slimfone se skerms, is slegs 'n gedeelte van die gesprek sigbaar wanneer die m-leeromgewing besoek word. Die res van die gesprek kan egter gelees word deur op die skerm op en af te rol.

Die kennis wat tydens die groeppesprek geskep word, staan as die *gemeenskaplike kennisbasis* bekend (Van Staden 2012). Hierdie gemeenskaplike kennisbasis bestaan uit die kennis wat tydens aktiewe deelname aan gesprekke geskep word, kennis wat geskep word terwyl studente die groeppesprek lees, en hulpbronne – soos dokumente, video's en foto's – wat in die m-leeromgewing gedeel word. M-leeromgewings bied 'n maklike manier om 'n gedeelte kennisbasis te skep, aangesien enige lid van die groep bydraes kan maak. Verder maak m-leeromgewings dit moontlik om genetwerkte leer te bevorder omdat studente in verafgeleë plekke deur middel van boodskappe, visuele materiaal (prente en video's), dokumente en audiomateriaal aan gesprekke kan deelneem.

Hierdie gedeelde bronne word in reële tyd vasgevang en voorsien, daarom is die leergeleenthede in m-leeromgewings onmiddellik beskikbaar. Net soos in die geval van e-leeromgewings – wat nie soos m-leeromgewings tot draagbare tegnologie beperk word nie – stel m-leeromgewings studente in staat stel om (a) inhoud te skep, (b) inhoud te deel, (c) verbindings met ander te bou, en (d) saam te werk (Redecker, Ala-Mutka en Punie 2010; Van Staden 2021b). Die draagbaarheid van m-leeromgewings kan leer bevorder omdat dit sosiale interaksie sowel as interaksie met die inhoud kan bevorder (Danish en Hmelo-Silver 2020). Alhoewel gesprekke – net soos in e-leeromgewings – sinchronies en asinchronies kan plaasvind, is 'n belangrike voordeel dat studente nie tot 'n spesifieke tyd of plek beperk word om aan die gesprekke deel te neem nie.

2.3 Mobiele leer

Die term *mobiele leer* (*m-leer*) verwys na die leer wat deur middel van toeps moontlik gemaak word (Traxler 2005). Volgens Traxler (2005) is m-leer spontane, gesitueerde, draagbare, konteksbewuste, liggewig, informele en persoonlike leer. Sarrab, Al-Shihi, Al-Manthari en Bourdochen (2018) het bevind dat m-leer gekenmerk word deur sterk verbindings tussen studente en dosente, hoë vlakke van motivering, samewerking en buigsame leeraktiwiteite. Hierdie leer word op individuele en saamwerkende vlak as hoogs gesitueerd beskou omdat eie toestelle gebruik word om tyd- en geografiese beperkings te oorkom om met mekaar (Naismith, Sharples, Vavoula en Lonsdale 2004) en die dosent te kommunikeer (Van Staden 2018).

Alhoewel die meeste navorsers dit eens is dat m-leer voordelig is, word daar aanbeveel dat leer in afstandhoëronderwyskontekste – waarby nood-afstandonderwys ingesluit kan word – gefasiliteer moet word (Van Staden 2018; Zawacki-Richter 2020). Zawacki-Richter (2020) het juis bevind dat studente in afstandhoëronderwys 'n groter behoefte aan leiding in m-leeromgewings ondervind as studente in kontakonderwys. Daarom stel laasgenoemde navorser voor dat ondersteuningsraamwerke gebou moet word – sonder om studente met 'n teelepel te voer – om die ontwikkeling van onafhanklike, selfgerigte leerders te bevorder. Die ontwikkeling van selfgerigte leerders kan bevorder word indien 'n koöperatiewe leerproses gefasiliteer word sodat studente verbindings met medestudente kan bou om saam met hulle te leer (Van Staden 2018). Sodra die fokus op verbindings geplaas word, word genetwerkte leer betrek.

2.4 Genetwerkte leer

Genetwerkte leer verwys na 'n leerproses waartydens mense doelbewus verbindings met ander bou – en koester – om toegang te verkry tot die inligting, kennis, raad, leiding, ondersteuning, ervaring en konkrete bronne (soos dokumente en media) wat hulle kan help om hulle doel te bereik (Moreno 1934; Fox en Wilson 2009; Van Staden 2016). Alhoewel hierdie vorm van leer nie tot die fisiese leeromgewing beperk kan word nie, is daar tog navorsers soos Jones (2015) wat die term tot tegnologiegesteunde leeromgewings wil beperk.

Nog voor die tegnologie beskikbaar was om verbindings met ander te bou, het Jacob Moreno (1934) egter reeds bevind dat mense verbindings met ander bou om 'n doel te bereik, soos om ondersteuning te ontvang of aan te bied. Sy navorsing het daartoe bygedra dat 'n nuwe navorsingsveld – sosiale-netwerk-analise – ontwikkel het wat die sosiale netwerke bestudeer wat ontstaan terwyl mense verbindings met mekaar bou. Bevindinge van sosiale-netwerk-analise-studies toon dat hierdie onsigbare sosiale netwerke toegang verleen tot inligting, kennis, raad, leiding, ondersteuning, ervaring en konkrete hulpbronne wat nodig is om 'n doel

te bereik (Moreno 1934; Carpenter, Bauer en Erdogan 2010; Van Staden 2012). Dit toon ook dat die sosiale netwerke wat gebou word unieke voordele bied omdat dit toegang tot inligting en diverse stelsels van vaardighede moontlik maak (Carpenter, Bauer en Erdogan 2010). Verder bied sosiale-netwerk-analise maatstawwe (Van Staden 2012; Senekal 2013) waarmee die doeltreffendheid van genetwerkte leer ondersoek kan word (Van Staden 2016).

Dit is sinvol om te redeneer dat toets die genetwerkteleeromgewing meer as die fisiese leeromgewing kan bevorder, omdat hierdie slimfoontoepassings interaktiwiteit en betrokkenheid oor plek- en tydgrense heen moontlik maak. 'n Verdere voordeel is dat die artefakte van gesprekke sowel as die gedeelde media en dokumente outomaties in die m-leeromgewing geberg word (Van Staden 2016; 2018) – 'n eienskap wat passiewe leer kan bevorder indien studente die artefakte raadpleeg wat tydens genetwerkte leer geskep is.

Genetwerkte leer bestaan volgens Jackson en Temperley (2006) uit vier leerprosesse, naamlik om van mekaar te leer, saam met mekaar te leer, namens ander te leer en om meer oor eie leer te leer (meta-leer). Soos reeds genoem, kan 'n vyfde leerproses – naamlik passiewe leer – bygevoeg word. Daar is reeds in die Suid-Afrikaanse konteks bevind dat toets gebruik kan word om genetwerkte leer te bevorder (Van Staden 2018; Lawrence 2021). Dit maak sin om geleenthede vir genetwerkte leer te skep aangesien Valente (2010) bevind het dat verbindingsgedrag en houdings beïnvloed. Daar is egter wel beperkings wat die gehalte van leer in toets kan beïnvloed.

2.5 Beperkings wat die gehalte van leer in toets kan beïnvloed

Ivone, Jacobs en Renandya (2020:273) het 'n aantal beperkings uitgelig wat die gehalte van m-leer kan beïnvloed, naamlik:

- onvoldoende toegang tot die internet en onvoldoende bandwydte
- onwilligheid om kontakbesonderhede te deel
- sekuriteitsbreuke, waartydens persoonlike inligting gesteel word
- boeligedrag
- verskil in vlak van digitale vaardighede
- kopieregprobleme indien werke sonder toestemming gedeel word
- beperkings van slimfoon: klein skerm, kort batterylewe, prentgehalte, beperkte geheue.

Hierdie beperkings moet in gedagte gehou word wanneer m-leeromgewings vir studente geskep word aangesien 'n verskil in toegang tot die internet en toegang tot slimfone 'n impak op die gehalte van m-leer kan hê.

2.6 Faktore wat die opneem en gebruik van die toets kan beïnvloed

Net soos wat Rogers (2003) bevind het, is Telegram en Signal nie onmiddellik in die sosiale omgewing opgeneem nie. Dit is eerder besig om mettertyd in die sosiale omgewing in te syfer. Volgens Rogers (2003) is die opneem van nuwe tegnologie 'n ingewikkelde proses wat uit vyf stappe bestaan, naamlik kennisname, oortuiging om ondersoek in die stel, die opneembesluit, gebruik van die tegnologie, en die opneem daarvan indien dit waardevol gevind is.

Van Staden (2021) – wat die persepsies van onderwysers ten opsigte van toets ondersoek het – het bevind dat die opneem daarvan deur drie faktore beïnvloed word, naamlik (1) die

waargenome bruikbaarheid, (2) insetverwagting, en (3) werksverrigtingverwagting. Hierdie bevinding sluit aan by Klein e.a. (2018) wat bevind dat die opneem van inligting- en kommunikasietegnologie – waaronder Telegram, Signal en WhatsApp gegroepeer kan word – beïnvloed word deur gebruikers se persepsies van die bruikbaarheid daarvan en hoe dit gebruik kan word om leer te ondersteun. Dit is dus sinvol om te redeneer dat die opneem van toeps deur hierdie drie faktore beïnvloed sal word.

Almaiah, Alamri en Al-Rahmi (2019) het die verenigde teorie van die aanvaarding en gebruik van tegnologie (“unified theory of acceptance and use of technology”) gebruik om die opneem van m-leeromgewings te ondersoek en bevind dat die opneem daarvan beïnvloed word deur studente se persepsies van die gehalte van inligting, aanpasbaarheid, vertrouwe, bewuswees, beskikbaarheid van hulpbronne, self-effektiwiteit en veiligheid. Abu-Salma e.a. (2017)⁴ het die volgende faktore ten opsigte van die opneem van toeps uitgelig:

- grootte van gebruikersbasis en moontlikheid om op tablette en rekenaars ook te werk
- konteks waarin dit gebruik word
- funksies
- dienste (gehalte van diens)
- gehalte van oproepe en teksboodskappe
- kostes verbonde aan gebruik
- tipe kommunikasie: spontaan of beplan
- manier waarop daar vir die diens registreer word – telefoonnommer versus gebruikersnaam
- sosiale invloed.

3. Behoefte aan 'n geskikte m-leeromgewing

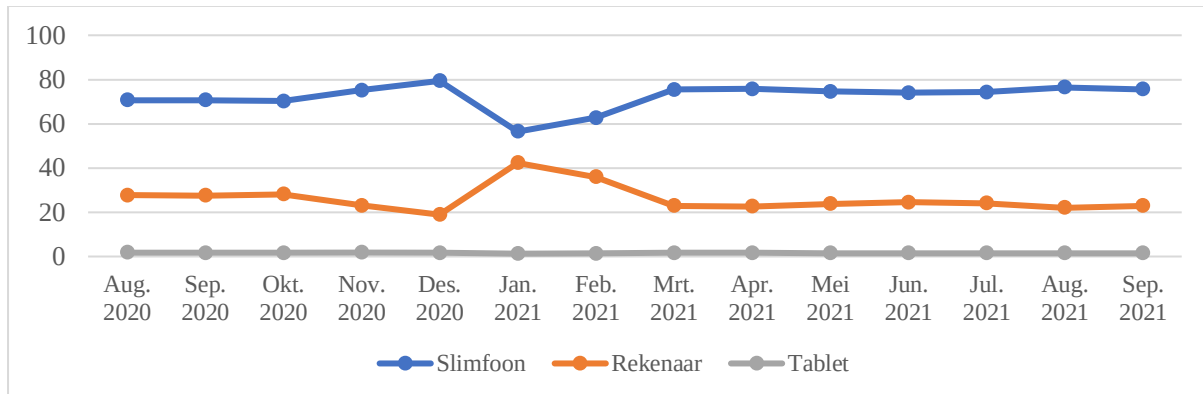
Die COVID-19-pandemie het getoon dat Suid-Afrika nog nie vir 'n volskaalse oorskakeling na aanlyn onderwys gereed is nie. Reeds in 2020 het statistiese navorsing, waarby 1 000 Suid-Afrikaners in 2018 betrek is, getoon dat slegs 16% van die deelnemers uit die lae-inkomstegroep 'n rekenaar besit en net 50% van die deelnemers uit die hoë-inkomstegroep (tabel 1).

Tabel 1. Verskil in eienaarskap van tegnologie in lae- en hoë-inkomstegroepe

Tegnologie-eienaarskap	Lae-inkomstegroep < R4 000 p.m.	Hoë-inkomstegroep > R40 000 p.m.
Tablet	23%	60%
Skootrekenaar	32%	76%
Rekenaar	16%	50%
Slimfoon	94%	97%

Daar was toe reeds nie 'n noemenswaardige verskil tussen die eienaarskap van slimfone (tabel 1) in lae- (94%) en hoë- (97%) inkomstegroepe (Deloitte 2020) nie, ook nie tussen die eienaarskap van slimfone onder jonger (96%) en ouer (98%) deelnemers nie. Daar is wel 'n beduidende verskil gevind in die besit van tablette en rekenaars in die lae- en hoë-

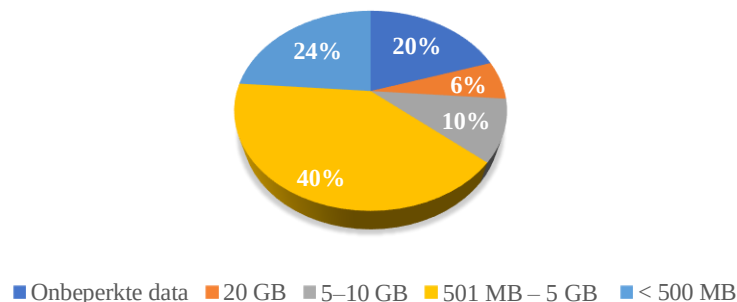
inkomstegroepe. Onlangse navorsing toon dat hierdie neiging steeds geld. Volgens Statscounter Global Stats (2021) – wat die aankoop van slimfone, tablette en rekenaars tussen Maart 2020 en September 2021 bestudeer het – het mense tydens die pandemie steeds eerder 'n slimfoon as 'n tablet of 'n rekenaar aangekoop (figuur 1).



Figuur 1. Persentasie van die mark wat slimfone, tablette en rekenaars tussen Augustus 2020 en September 2021 in Suid-Afrika aangekoop het

Uit die bogenoemde figuur kan daar afgelei word dat die meeste studente eerder 'n slimfoon as 'n rekenaar besit en dat daar 'n behoefte aan geskikte m-leeromgewings bestaan. Toegang tot die m-leeromgewings kan egter deur beperkte toegang tot die internet beïnvloed word.

Volgens Deloitte (2020) het 80% van die 16–24-jariges (waaronder voorgraadse studente val) wat aan hulle studie deelgeneem het beperkte toegang tot die internet gehad (figuur 2).



Figuur 2. Hoeveelheid data waartoe 16–24-jariges per maand toegang het

Bykans 'n kwart van hierdie groep (24%) kon minder as 500 megagrepe data per maand bekostig (figuur 2).

Alhoewel die statistiek toon dat daar 'n behoefte aan m-leeromgewings bestaan, moet daar in gedagte gehou word dat dit noodsaaklik is om 'n geskikte toep te kies omdat sommige toeps beperkings stel wat die bruikbaarheid van die toeps beïnvloed. Ek het tydens die gebruik van WhatsApp om leer in 'n nagraadse afstandhoëronderwyskonteks te fasiliteer (Van Staden 2018) kreatiewe oplossings gevind om beperkings te oorkom. Aangesien ek nie my persoonlike kontaknommer kon versteek nie, het ek 'n nuwe simkaart in 'n tweede slimfoon geplaas om leer te fasiliteer. Groot media en dokumente is op ander platforms gedeel weens die streng

bepierking (100 megagrepe) op die grootte van dokumente en media wat deur middel van WhatsApp gedeel kan word. Die antwoordfunksie is gebruik om foute reg te stel, aangesien die toep nie 'n redigeringsfunksie bied nie. Hierdie beperkings het egter 'n negatiewe impak op die bruikbaarheid van die toep.

Vir sommige van die beperkings het ek egter nie oplossings gevind nie. Nuwe lede van die groep kon nie toegang tot die volledige gedeelde kennisbasis verkry nie, aangesien WhatsApp slegs toegang bied tot die artefakte wat geskep is sedert hulle by die groep aangesluit het. Aangesien bestaande lede nie besef het dat nuwe lede nie toegang daartoe kon verkry nie, het hulle ongeduldig geraak wanneer soortgelyke vrae weereens gevra is. Alhoewel netiket – of etiket tydens aanlyn gesprekke – deel van die kurrikulum was, moes ek gedurig intree en studente daaraan herinner dat boeliegedrag die gehalte van m-leer beïnvloed (Ivone e.a. 2020). Ek kon ook nie belangrike aankondigings laat uitstaan nie; gevolglik het dit tussen ander plasings verdwyn.

Alhoewel die meeste van hierdie tekortkominge oorkom kon word, het ek tydens die gebruik van ander toeps gevind dat gebruikers minder beperk word. Die metode vir ondersoek word vervolgens bespreek.

4. Metodologie

Soos reeds genoem, het my navorsing ten doel gehad om die drie gewildste kletstoeps in die Suid-Afrikaanse konteks te vergelyk om 'n geskikte een vir die skep van m-leeromgewings vir hoër onderwys aan te beveel.

4.1 'n Pragmatiese wêreldbeskouing

Die navorsing is vanuit 'n pragmatiese wêreldbeskouing benader, daarom is die fokus nie op al die kernfunksies van die toeps geplaas nie, maar eerder op die kernfunksies wat die een bruikbaar as die ander kan maak. Tydens die vergelyking van Telegram, Signal en WhatsApp het ek op die literatuur sowel as eie ervaring staatgemaak om te verstaan hoe 'n toep daartoe kan bydra om 'n probleem in die praktyk op te los (Johnson en Omwuegbuzie 2004).

Die navorsing is gebaseer op die idee dat toeps op die mees basiese vlak soortgelyk is, maar dat verskille ten opsigte van kernfunksies en veiligheid die een toep bruikbaar as die ander kan maak. Daar word nie gepoog om enige teorie as reg of verkeerd te bewys nie, maar eerder om te verstaan hoe die toeps gebruik kan word om beter m-leeromgewings te skep. Tydens die vergelyking het ek gesaghebbende, intuïtiewe en logiese kennis ingespan om (a) 'n bruikbare toep vir hoërondewyskontekste aan te beveel, maar ook om (b) aanbevelings te maak wat die opneem van die aanbevole een kan bevorder. Die nuwe kennis wat tydens die soektog geskep is (Didloft 2010), kan daartoe bydra dat diegene in hoër onderwys ingeligte besluite kan maak, maar dit kan ook nuwe navorsing stimuleer indien die kennis in die praktyk toegepas word (Hegerhahn en Olsen 1992).

4.2 Vergelykende navorsing

Ek het op vergelykende navorsing besluit omdat die drie toeps soortgelyk is, maar ten opsigte van kernfunksies en veiligheid verskil. Daar is aangeneem dat hierdie verskille die bruikbaarheid daarvan kan beïnvloed. Alhoewel hierdie navorsingsmetode 'n ryk geskiedenis in politieke wetenskappe en opvoedkunde het, het dit eers onlangs 'n vastrapplek in rekenaar- en kommunikasiewetenskappe gekry. Tans word vergelykende navorsing in hierdie veld as 'n geskikte metode beskou omdat tegnologiese toeps ten opsigte van die ontwerp daarvan beoordeel kan word om te bepaal wat werk (of nie) en waarom dit werk (of nie) (Dorn 2017). Die strategie word vervolgens bespreek.

4.2.1 Mees soortgelyke sisteme – verskillende uitkomstestategie

Ek het 'n strategie van *mees soortgelyke sisteme – verskillende uitkomstestategie* (“most similar systems – different outcomes”) gevolg (Esser en Vliegenhart 2017). Hierdie strategie maak dit moontlik om die uitkomst van die verskille in kernfunksies van drie soortgelyke toeps op die onderwerp onder die soeklig te vergelyk (Esser en Vliegenhart, 2017). Volgens Esser en Vliegenhart (2017) word vergelykende navorsing aan 'n deeglike omskrywing van die gevalle wat bestudeer word gekenmerk. Hierdie onderskeid kan – soos in die geval van die onderhawige navorsing – funksioneel van aard wees, maar kontekstuele faktore kan ook gebruik word om verskille in die uitkomst op die onderwerp onder die soeklig te beskryf (Esser en Vliegenhart 2017). Volgens Esser en Vliegenhart (2017) is dit noodsaaklik om hierdie basiese logika van vergelykende navorsing te verstaan, aangesien hierdie soort navorsing die aandag vestig op die verklaarbare toepaslikheid van die kontekstuele omgewing op kommunikasie-uitkomst.

4.2.2 Vereistes vir volwaardige vergelykende navorsing

Om as 'n volwaardige vergelykende studie gereken te word, moet so 'n ondersoek volgens Esser en Vliegenhart (2017) aan vier vereistes voldoen.

Eerstens moet die doel van die ondersoek reeds tydens die aanvang van die ondersoek duidelik uitgespel word en 'n besliste komponent van die navorsingsontwerp wees. Soos reeds genoem, was die doel van hierdie ondersoek om drie toeps te vergelyk om 'n geskikte een vir hoër onderwys aan te beveel. Op die mees basiese vlak moet die ooreenkomste sowel as die verskille beskryf word om die geskiktheid van die toeps vir die spesifieke doel te bespreek. Die fokus is dus op die ooreenkomste sowel as verskille geplaas om 'n geskikte toep vir die skep van m-leeromgewings vir Suid-Afrikaanse hoër onderwys aan te beveel.

Tweedens moet die makrovlakeenhede vir vergelyking duidelik uiteengesit word. Gebaseer op die voorafgaande besprekings, die literatuuroorsig, eie ervaring tydens die gebruik van WhatsApp en 'n intuïtiewe aanvoeling vir wat noodsaaklik is om 'n doeltreffende m-leeromgewing te skep, is die volgende kriteria vir 'n geskikte toep uitgesonder:

- impak van verskil in kernfunksies op die m-leeromgewing
- impak van verskil in kernfunksies op spontane kommunikasie
- impak van verskil in kernfunksies op beplande kommunikasie
- impak van verskille in veiligheid
- faktore wat die opneem van toeps kan bevorder of rem.

Derdens moet die doel van die ontleding van die data wees om die onderwerp onder die soeklig op ten minste een algemeen-funksioneel-vergelykbare vlak te vergelyk (Esser en Vliegenhart 2017). Die fokus van die vergelyking is hoofsaaklik op die verskil in kernfunksies geplaas om sodoende op 'n praktiese manier te verduidelik hoe die verskille gesprekke in die m-leeromgewings kan beïnvloed.

Laastens moet die navorser 'n teoretiese raamwerk gebruik om die toeps met mekaar te vergelyk (Esser en Vliegenhart 2017). Soos reeds genoem, word teorie met betrekking tot m-leeromgewings, m-leer, genetwerkte leer en e-leeromgewings betrek om 'n teoretiese raamwerk vir die ondersoek te bied. Die fokus is nie op die toeps geplaas nie, maar eerder op dit wat daarmee gedoen kan word om leer te bevorder. Soos wat die metode vereis, het ek op soortgelyke konseptualisering en metodes staatgemaak eerder as om die toeps afsonderlik te bespreek. Tydens hierdie stap is onderskeidend-vergelykende ontleding gebruik (Pickvance 2005). Die doel daarvan was om die waargenome verskille uit te lig om 'n geskikte toep aan te beveel. Die fokus is dus nie op 'n beskrywing van die verskille nie, maar eerder op 'n verduideliking van waarom een toep bruikbaar is as die ander kan wees om m-leeromgewings te ontwerp.

Die navorsing is – soos in die geval van alle vergelykende navorsing – deur middel van 'n aantal stappe voltooi.

4.3 Stappe wat tydens die navorsing gevolg is

Die eerste stap was om drie denkbeeldige m-leeromgewings met behulp van die toeps te skep en in besonderhede te beskryf om faktore uit te lig wat kan help om te verklaar (Esser en Vliegenhart 2017) waarom die een toep geskikter as die ander kan wees. Daarna het ek drie slimfone gebruik om drie gebruikers, naamlik Navorser1, Navorser2 en Navorser3, te skep om aan drie soortgelyke gesprekke in die m-leeromgewings deel te neem sodat die gesprekke vergelyk kan word. Sodoende kon ek drie soortgelyke datastelle skep, maar ook die identiteit van die deelnemers beskerm. Dit het bygedra tot die organisering van die chaos om die doel van die ondersoek te bereik (Azarian 2011).

Tydens die tweede stap het ek – soos Esser en Vliegenhart (2017) aanbeveel – kontekstuele beskrywings gebruik om die funksionele ooreenkomste te beskryf. Die konteks moet in ag geneem word omdat dit die doeltreffendheid van groepsgesprekke kan beïnvloed. Verder is die groter konteks (Suid-Afrika) ook in ag geneem, aangesien die gewildheid van toeps van land tot land kan verskil.

Die derde stap – wat op die vorige twee gebou was – was om klassifikasies en tipologieë te identifiseer (Esser en Vliegenhart 2017) om die kernfunksies onder verstaanbare klasse te groepeer en kategoriseer. Sodoende was dit makliker om ooreenkomste en verskille te bespreek. Die kategorieë (of makrovlakeenhede vir vergelyking) is reeds onder punt 4.2.2 as kriteria vir die ondersoek uitgelig.

Tydens die vierde stap het ek verduidelik hoe die kernfunksies kommunikasieprosesse kan bevorder of rem en sodoende die doeltreffendheid van die m-leeromgewings kan beïnvloed.

Laastens het ek ondersoek ingestel na hoe die toeps aan die vereistes vir 'n bruikbare m-leeromgewing voldoen. Gebaseer op die bevindinge, kon ek ook poog om toekomstige uitkomst te voorspel en 'n geskikte toep aan te beveel.

4.4 Voldoening aan etiese vereistes

Die Universiteit van die Vrystaat het etiese klaring toegestaan (verwysingsnommer UFS-HSD2020/1918/0312). Die departementshoof van die betrokke departement het toestemming verleen dat navorsing oor bruikbare tegnologie gedoen kan word. Soos reeds genoem, het ek drie vergelykbare m-leeromgewings met behulp van die drie toeps geskep om vergelykbare datastelle te genereer. Aangesien ek drie voorbeeldgebruikers geskep het, kon ek dieselfde gesprek op die tydlyn van die voorbeeld-m-leeromgewings voer om die verskille duidelik te illustreer terwyl die identiteit van die deelnemers aan die gesprek beskerm word.

5. Resultate

5.1 Ooreenkomste: vergelykbaarheid van Telegram, Signal en WhatsApp

Soos reeds bespreek, vereis vergelykende navorsing dat daar in die eerste plek bewys moet word dat die produkte wat vergelyk word wel soortgelyk is.

5.1.1 Ooreenkomste tussen Telegram, Signal en WhatsApp

Weens die doel van die studie word die fokus geplaas op ooreenkomste (tabel 2) wat die bruikbaarheid van die toeps kan beïnvloed.

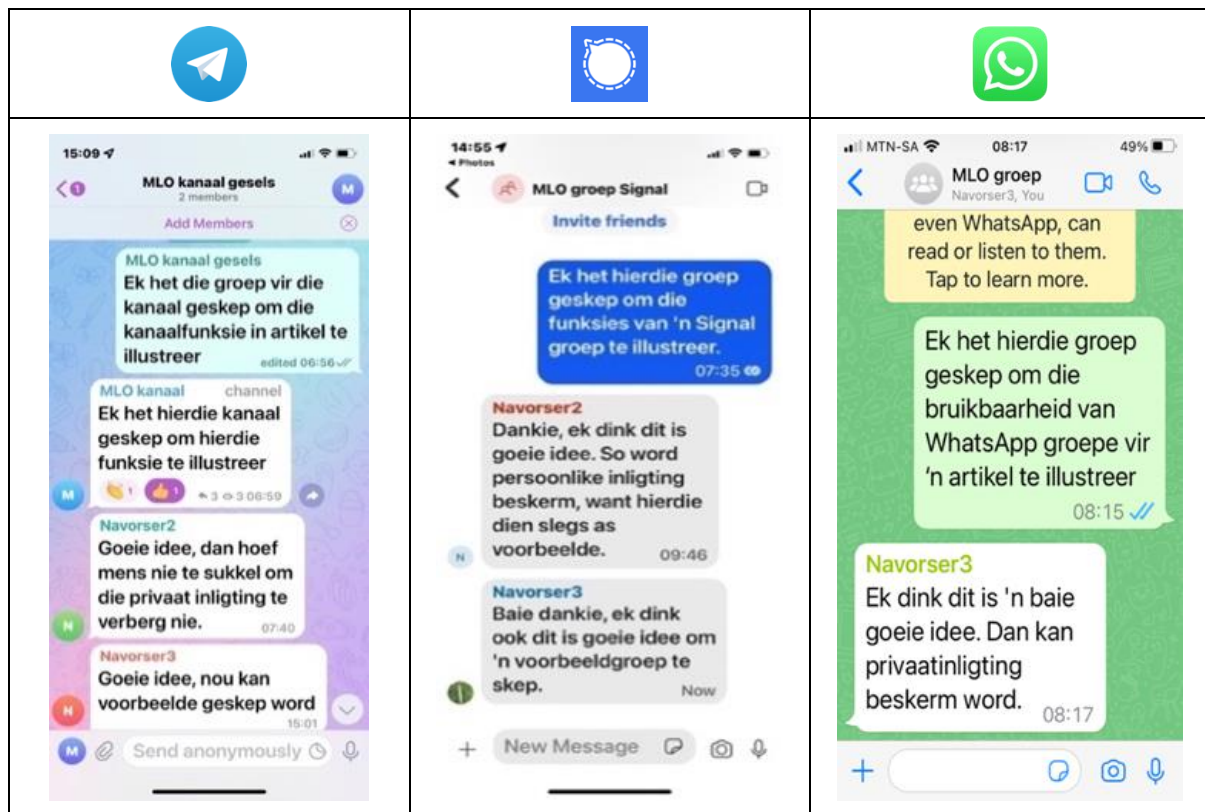
Tabel 2. Vergelykbaarheid van Telegram, Signal en WhatsApp

Ooreenkomste	Telegram 	Signal 	WhatsApp 
Groepvormingsfunksie	Ja	Ja	Ja
Plakkers/emotikons	Ja	Ja	Ja
Tydlyn	Ja	Ja	Ja
Kostes: individue	Gratis	Gratis	Gratis
Slimfoontoep	Ja	Ja	Ja
Tablettoep	Ja	Ja	Ja
Rekenaartoep	Ja	Ja	Ja
Individuele gesprekke	Ja	Ja	Ja
Groepgesprekke	Ja	Ja	Ja
Video-oproepe	Ja	Ja	Ja

Intoepekennisgewings	Ja	Ja	Ja
Internet benodig	Ja	Ja	Ja
End-tot-end-enkripsie	Ja ⁵	Ja	Ja

Al drie toeps stel gebruikers in staat om skermkote van die gedeelte van die groepgesprek wat op die skerm gesien kan word, te neem, en dit aan mense buite die groep te stuur. Dit is egter 'n moeisame proses omdat verskeie skermkote geneem moet word om die hele groepgesprek aan te stuur. Ek maak juis van skermkote gebruik om die verskille en ooreenkomste te bespreek.

Skermkote van die tydlyn van die drie⁶ m-leeromgewings wat met behulp van Telegram⁷, Signal⁸ en WhatsApp⁹ geskep is, dui daarop dat die drie toeps wel soortgelyk is (figuur 3).



Figuur 3. Tydlyne van die drie groepe wat geskep is

Let daarop dat daar in die Telegram-groep 'n vierde lid is, naamlik MLO-kanaal – 'n kerneienskap wat later bespreek word. In al drie gevalle kan die groeplede met behulp van teks en emotikons aan die gesprek deelneem – 'n belangrike kernfunksie, aangesien studente emotikons kan gebruik om aan te dui of hulle met 'n plasing saamstem of daarvan hou. Drie van die ooreenkomste (tabel 2) kan die opneem van die toeps bevorder, naamlik dat (a) daar met behulp van teks en emotikons aan gesprekke deelgeneem kan word, (b) dit gratis gebruik kan word, en (c) dit op slimfone, tablette en rekenaars geïnstalleer kan word.

Vervolgens word die bevindinge van enkele studies gebruik om ooreenkomste ten opsigte van die bruikbaarheid van die drie toeps te ondersoek.

5.1.2 Bruikbaarheid van toeps: literatuuroorsig

Aangesien hierdie drie toeps op die mees basiese vlak soortgelyk is, kan daar aangeneem word dat bevindinge oor die bruikbaarheid van een toep op die ander twee van toepassing is. Enkele van die bevindinge word uitgelig om die bruikbaarheid van die drie toeps vanuit die literatuur te belig.

Tot op hede het slegs een navorser die bruikbaarheid van Signal ondersoek. Wijoyo¹⁰ (2021) het gestruktureerde onderhoude met 150 studente in die Indonesiese konteks gevoer om hulle persepsies van Signal te ondersoek. Anders as wat te wagte was, is die onderhoude nie in Signal gevoer nie, maar in 'n WhatsApp-groep vir STMIK Dharmapala Riau- en STAB Maitreyawira-studente. Die studente het Signal nie as 'n bruikbare toep beskou nie. Die bevindinge kon dalk anders gewees het indien die onderhoude in Signal gevoer is, omdat daar reeds bevind is dat persepsies beïnvloed word terwyl onderwysers nuwe tegnologie leer gebruik (Van Staden 2021a).

Gachago, Strydom, Hanekom, Simons en Walters (2015) het bevind dat WhatsApp bruikbaar is om die digitale gaping¹¹ in kontak- en afstandonderwys te oorbrug. Volgens hierdie navorsers het WhatsApp daartoe bygedra om 'n gevoel van onmiddellikheid en gekonnekteerdheid in beide formele en informele m-leeromgewings te skep. Verder kon die toep gebruik word om refleksie te fasiliteer, koördineer, identifiseer en verandering te bring – mits die studente beheer en eienaarskap van die groepe oorgeneem het. Drie jaar later het Van Staden (2018) die bevinding bevestig, naamlik dat die m-leeromgewing effektief word eers wanneer studente beheer en eienaarskap oorneem.

Güler (2016) het bevind dat WhatsApp vir eweknie-evaluering bruikbaar is. Vir die doel van die ondersoek is twee klasse betrek, naamlik 'n tweedejaarklas en 'n junior klas. Elke klas is in twee groepe ingedeel. Die een groep moes mekaar se werk individueel en anoniem evalueer en die ander groep moes mekaar in groepsverband evalueer. Daar is bevind dat die toep vir beide soorte eweknie-evaluering bruikbaar is, hetsy anoniem of in groepsverband. Verder kon geen betekenisvolle verskil gevind word tussen die houding van die juniors en tweedejaars ten opsigte van die bruikbaarheid van die toep vir eweknie-evaluering nie.

Alizadeh (2018) het bevind dat Telegram bruikbaar is in programme vir mediese studente. Hierdie navorser het positiewe sowel as negatiewe faktore geïdentifiseer. Aan die negatiewe kant het die gebruik van die toep studente se aandag afgetrek, akademiese oneerlikheid bevorder, en was toegang tot die m-leeromgewing soms problematies weens beperkte toegang tot die internet. Aan die positiewe kant het die toep bygedra tot die skep van 'n dinamiese atmosfeer weens die betrokkenheid van studente en dosente. Verder het dit tyd bespaar en geleenthede vir vermengde en koöperatiewe leer geskep. Volgens Alizadeh (2018) kan die bruikbaarheid van die toep bevorder word indien etiese kodes (netiket) in aanlyn omgewings gevolg word en aandag aan die terugvoer van die studente gegee word. Daarmee word 'n behoefte aan die teenwoordigheid van dosente in m-leeromgewings geïdentifiseer.

Klein e.a. (2018) het bevind dat Telegram interaktiwiteit bevorder, geleenthede skep om kennis te deel, samewerking moontlik maak en bydra tot 'n gevoel van teenwoordigheid – juis omdat die leeromgewing enige tyd en plek toeganklik was. Volgens Van Staden (2018) is WhatsApp bruikbaar om samewerking te bevorder indien 'n koöperatiewe leerproses gefasiliteer word om studente aan te moedig om die verantwoordelikheid vir hulle eie leer te aanvaar. Die positiewe

interafhanklikheid wat tydens die verloop van die jaar ontwikkel het, het 'n positiewe impak op prestasie gehad.

Conde e.a. (2021)¹² het die Telegram gebruik om spanwerkvaardighede te ontwikkel en bevind dat dit 'n positiewe impak op prestasie gehad het. Die studente het Telegram bo gesprekke in die klaskamer verkies omdat die gesprekke in die toep vir hulle natuurliker as in die klaskamer gevoel het. In 'n tweede verslag oor die bruikbaarheid van Telegram het Conde e.a. (2021)¹³ saam met ander navorsers bevind dat deelname aan gesprekke in Telegram beter was as tydens gesprekke in die klaskamer, maar hulle kon geen betekenisvolle verbetering in die ontwikkeling van spanwerkvaardighede vind nie.

Ong e.a. (2021)¹⁴ het die bruikbaarheid van die Telegram Quiz Bot ondersoek omdat hulle van die standpunt uitgegaan het dat spel gebruik kan word om leer te bevorder. Die studente het in groepe teen mekaar meeding om te bepaal watter groep die taak die vinnigste – en korrek – kon voltooi. Volgens Ong e.a. (2021) is die Quiz Bot bruikbaar om met gemak gapings in kennis te identifiseer. Die meerderheid van die studente was positief teenoor die gebruik van die Quiz Bot ingestel – 'n funksie wat nie deur Signal of WhatsApp gebied word nie.

Sommige navorsers is egter van mening dat kletstoeps nie bruikbaar is om leeromgewings te skep nie.

Jabbar e.a. (2021) – wat die houding van die personeel van die Al Buraimi Universiteit Kollege in Oman teenoor die gebruik van WhatsApp ondersoek het – het bevind dat die personeel WhatsApp vir informele kommunikasie verkies het omdat dit vinniger en makliker was en hulpbronne makliker gedeel kon word. Hulle was egter van mening dat WhatsApp hulle privaatheid geskend het, tot verminderde konsentrasie gelei het en ook daartoe bygedra het dat werk nie betyds voltooi kon word nie. Daarom het hulle e-posse as wyse van formele kommunikasie met kollegas en studente verkies. Verder was hulle van mening dat WhatsApp nie gebruik kan word om die leerproses te ondersteun nie.

Daar is ook al bevind dat studente m-leeromgewings as negatief ervaar het. Volgens Sari (2018) het studente tikfoute, stadige internetverbinding en 'n oorlading van boodskappe steurend gevind. Dwee en Sharif (2016) het ook bevind dat studente 'n oormaat boodskappe as ekstra werk beskou.

Uit die bostaande bespreking blyk dit dat hierdie drie toeps wel bruikbaar is om leer te bevorder. Vervolgens word die verskille bespreek.

5.2 Verskille wat die bruikbaarheid van die drie toeps kan beïnvloed

Voordat die verskille bespreek word, word 'n oorsig van literatuur (waarin die bruikbaarheid van twee van die toeps vergelyk is) gebied om gapings in die literatuur te identifiseer.

5.2.1 Vergelykende studies met betrekking tot die bruikbaarheid van WhatsApp en Telegram

Manna en Ghosh (2018) het ondersoek ingestel na die bruikbaarheid van Telegram en WhatsApp om inligting in biblioteke te deel. Hulle het bevind dat Telegram bruikbaarder is omdat dit terselfdertyd op 'n slimfoon, tablet of rekenaar gebruik kan word, groter groepe geskep kan word, groter lêers gedeel kan word, geheime boodskappe gestuur kan word en 'n gebruikers-

naam eerder as 'n kontaknommer tydens kommunikasie met ander gebruik kan word. Aangesien lêers van tot 1,5 gigagrepe (wat intussen na 2 gigagrepe verhoog is) gedeel kan word, kon lesings opgeneem en in die Telegram m-leeromgewing beskikbaar gestel word.

Mishra, Gupta en Shree (2020) het die gebruik van WhatsApp en Telegram by Mizoram Universiteit tydens die COVID-19-pandemie ondersoek. 'n Groep van 78 dosente en 200 studente het aan die studie deelgeneem. Beide studente en dosente het aanvanklik WhatsApp gebruik, maar na Telegram oorgeskakel weens beter kernfunksies. Volgens die deelnemers was beide toeps bruikbaar vir opvoedkundige doeleindes aangesien dit geleenthede gebied het om met mekaar te kommunikeer, take in te dien, toetse af te neem en misverstande uit te klaar.

Daar kan dus afgelei word dat toeps bruikbaar is. In die res van hierdie afdeling fokus ek spesifiek op verskille in kernfunksies wat die een toep bruikbaarder as die ander twee kan maak vir die skep van m-leeromgewings vir Suid-Afrikaanse hoërsonderwyskontekste.

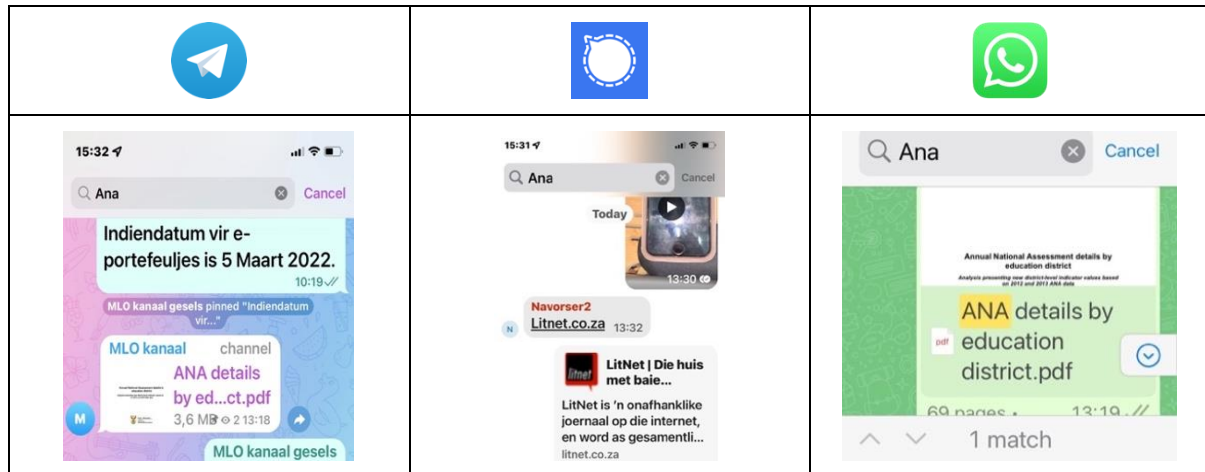
5.2.2 Verskille in kernfunksies wat bruikbaarheid kan beïnvloed

Die belangrikste verskil is dat Telegram gebruik kan word om groepe van tot 200 000 lede te skep. Gevolglik kan die meeste Suid-Afrikaanse universiteite 'n enkele groep vir hulle studente skep, terwyl kleiner groepe vir alle ander doeleindes geskep kan word. Die twee ander toeps kan slegs vir klein groepe met 'n maksimum van 1 000 (Signal) of 256 (WhatsApp) lede gebruik word.

Tweedens bied Telegram die meeste subkieslyste waaronder gedeelde inhoud georganiseer word, naamlik media (foto's en video's), lêers (dokumente), klankgrepe (musiek), stemnotas, skakels na webwerwe en GIF's, om toegang tot die gedeelde kennisbasis te bevorder. Daarteenoor bied Signal slegs een kieslys, naamlik alle media, en WhatsApp drie kieslyste, naamlik media, skakels en dokumente.

Die derde verskil is dat Telegram gebruikers toelaat om media en dokumente met 'n grootte van tot 2 gigagrepe te deel. Daarteenoor beperk Signal die grootte van dokumente en media tot 300 megagrepe en WhatsApp tot 100 megagrepe.

Vierdens verskil die gehalte van die soekfunksies. Beide Telegram en WhatsApp kon 'n gedeelde dokument (ANA details) opspoor nadat ek die eerste drie letters ingetik het, maar Signal kon die dokument nie opspoor nie (figuur 4).



Figuur 4. Doeltreffendheid van die soekfunksies van die toeps

WhatsApp is die enigste toep wat die dokument gemerk het en ook aangedui het hoeveel pasmaats gevind is (figuur 4).

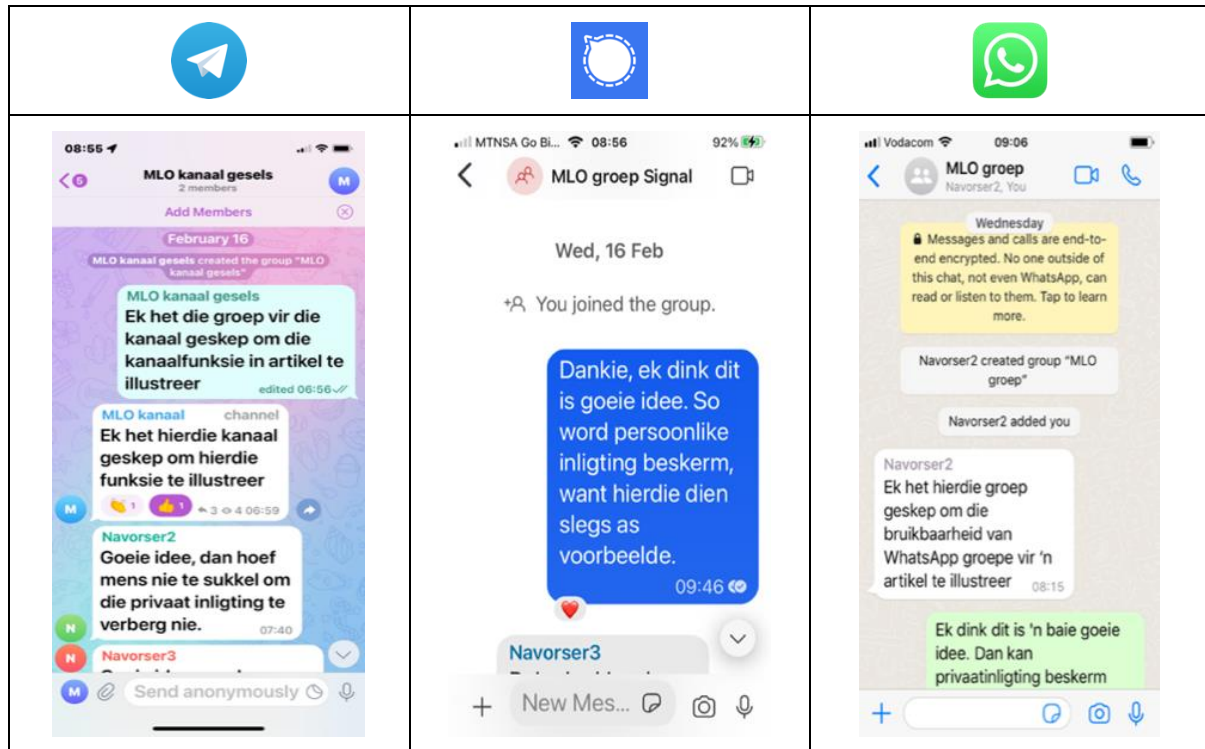
Die vyfde verskil is dat Signal en Telegram gebruikers toelaat om selfvernietigende boodskappe te stuur – 'n funksie wat nie deur WhatsApp gebied word nie. Boodskappe kan dus na 'n bepaalde tyd van die tydlyn verdwyn.

Laastens is Telegram die enigste toep wat organisasies toelaat om 'n bot¹⁵ te skep wat groepe kan opspoor, maar ook gebruik kan word om te versoek dat nog groepe geskep word.

5.2.3 Verskille ten opsigte van spontane kommunikasie

Spontane kommunikasie verwys na die manier waarop gebruikers spontaan aan die groepsgesprek deelneem – met ander woorde dat enige lid van die groep plasinge kan maak en daarop reageer. Al drie toeps ondersteun spontane kommunikasie, maar die manier waarop dit ondersteun word, verskil.

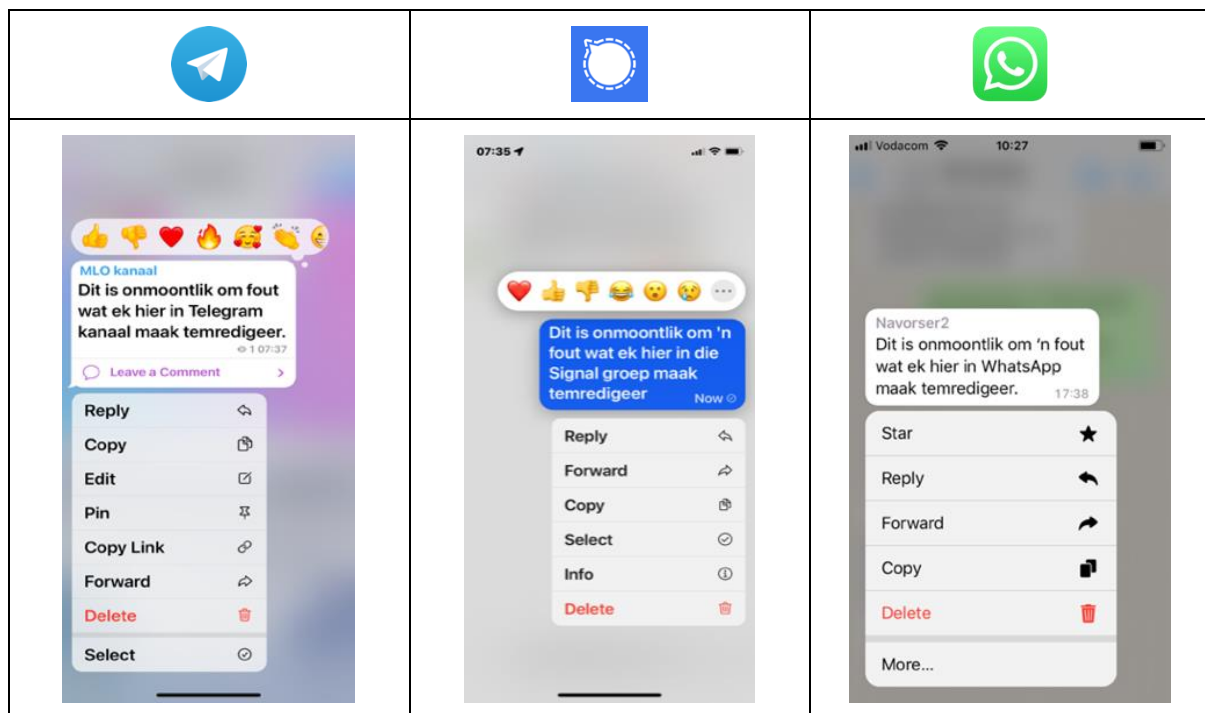
Die eerste verskil is dat Telegram die enigste toep is wat aan nuwe lede toegang verleen tot die volledige groepsgesprek en al die hulpbronne en media wat sedert die skep van die groep gedeel is (figuur 5).



Figuur 5. Toegang tot die helegroepgesprek

WhatsApp en Signal bied slegs toegang tot die gesprek vanaf datum van aansluiting by die groep.

Tweedens is Telegram die enigste toep wat gebruikers toelaat om hulle plasings en kommentaar mettertyd te redigeer (figuur 6).



Figuur 6. Redigering van kommentaar in groepe

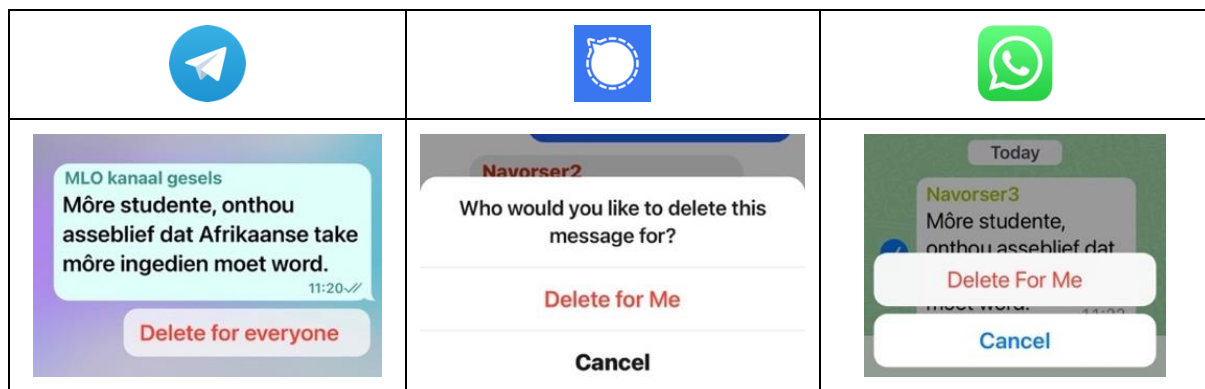
Die plasinge raak binne minute in die twee ander toeps permanent, maar gebruikers kan wel op die antwoordfunksie klik om die probleem so te probeer regstel. Dit bied egter nie 'n doeltreffende oplossing nie, aangesien dit chaos in die groepgesprek veroorsaak (figuur 7) en tot onnodige spanning kan bydra.



Figuur 7. Geredigeerde kommentaar op die tydlyn

Terwyl Telegram-gebruikers slegs die geredigeerde boodskap (met die woord geredigeer) sien, sien gebruikers van WhatsApp en Signal die fout sowel as die poging om dit reg te stel.

Derdens is Telegram die enigste toep wat gebruikers toelaat om kommentaar in die groepgesprek na verloop van tyd uit te wis (figuur 8).



Figuur 8. Uitwissing van kommentaar met verloop van tyd

In die geval van WhatsApp en Signal word die kommentaar na een uur (WhatsApp) en drie ure (Signal) permanent, waarna die gebruikers dit slegs vir hom- of haarself kan uitvee, maar nie in die groepgesprek nie.

Vierdens is Telegram die enigste toep wat nie 'n klikboodskap of die foutiewe boodskap toon as 'n foutiewe boodskap uitgevee is nie. Om hierdie funksie te illustreer, het ek die volgende boodskap "per ongeluk" in al drie m-leeromgewings geplaas – tussen die datum vir taak 2 en die antwoord dat die datum reg is:

Haai Susan, kan jy die kinders gaan oplaai?

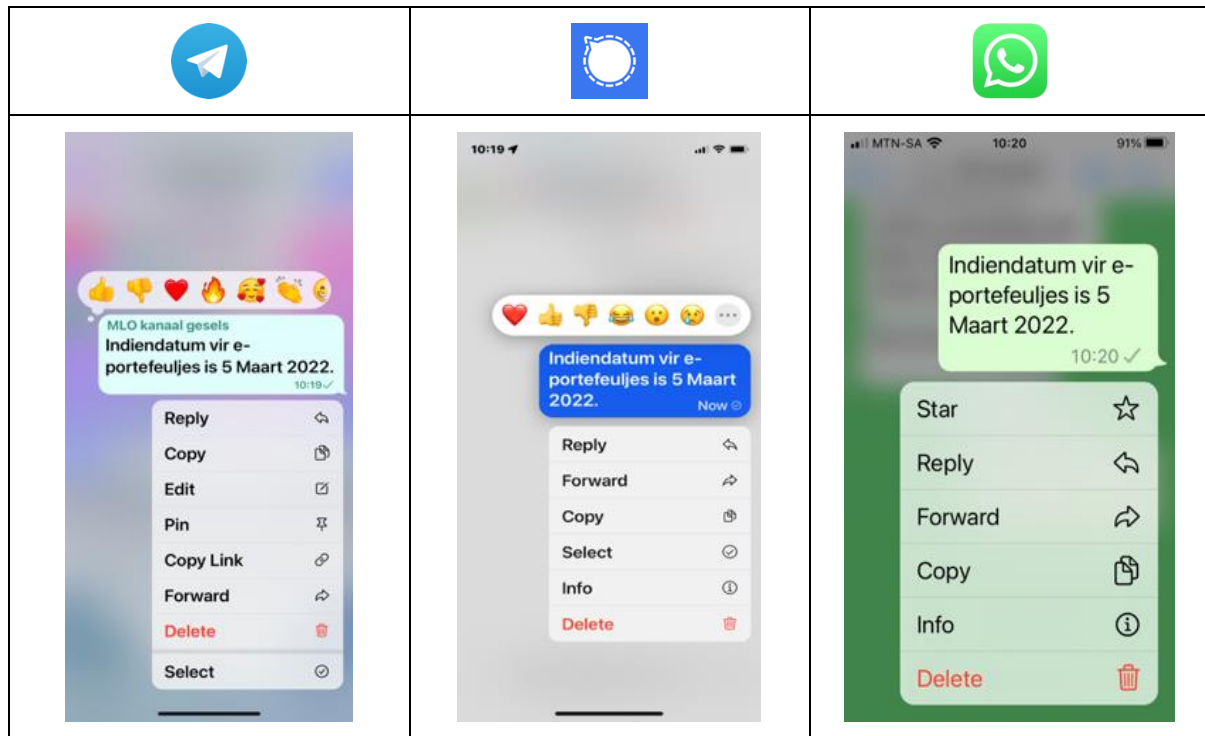
Ek gebruik Navorser3 se skerm om die verskille aan te toon (figuur 9).

		
Navorser1 het die boodskap geskryf en uitgegee, en dit is weg.	Navorser1 het die boodskap geskryf, na drie ure uitgegee en sien 'n klikboodskap dat sy 'n boodskap uitgegee het.	Navorser2 het die boodskap geskryf en uitgegee, en sien 'n klikboodskap dat sy 'n boodskap uitgegee het.
		
Navorser3 sien nie boodskap nie, dis uitgewis.	Navorser3 sien dat iets uitgewis is.	Navorser3 sien steeds die boodskap.
		

Figuur 9. Klikboodskap (of nie) in die m-leeromgewings

Navorser3 – 'n lid van die groep – kan nie die uitgewiste boodskap in die Telegram-groep sien nie, Signal het 'n klikboodskap gelaat dat Navorser1 'n boodskap uitgevee het, en die boodskap kon steeds in die WhatsApp-groep gesien word.

Die laaste verskil is dat Telegram die enigste toep is wat gebruikers toelaat om 'n belangrike boodskap bo-aan die tydlyn vas te speld (figuur 10).



Figuur 10. Moontlikheid om kommentaar aan bokant van m-leeromgewing vas te speld

Daar word ook 'n klikboodskap op die tydlyn agtergelaat om gebruikers in te lig dat kommentaar vasgespeld is (figuur 11).



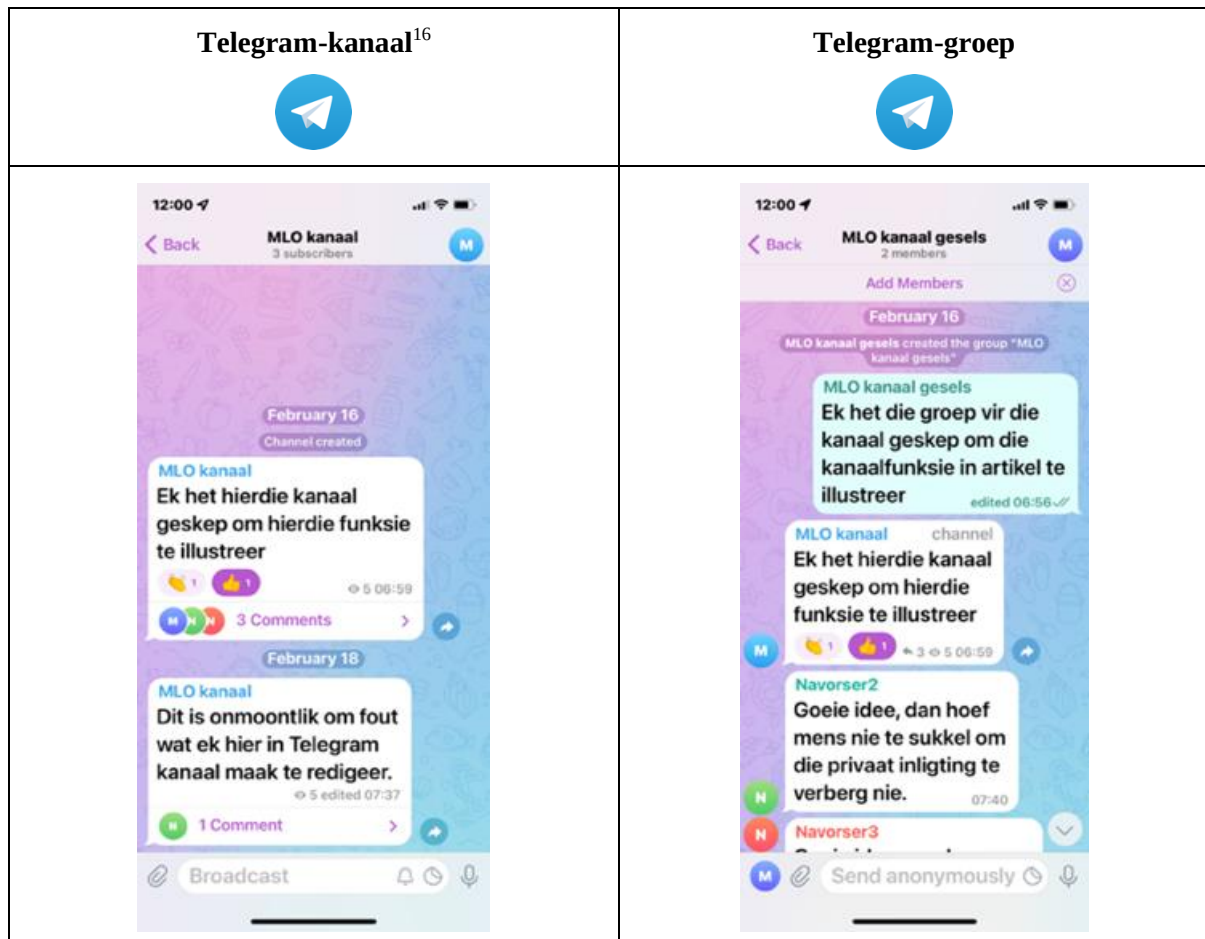
Figuur 11. Vasgespelde boodskap en klikboodskap in Telegram-m-leeromgewing

Sodoende word die boodskap op twee maniere onder die lede se aandag gebring wanneer die m-leeromgewing besoek word.

5.2.4 Verskille ten opsigte van beplande kommunikasie

Beplande kommunikasie verwys na die inligting en hulpbronne wat dosente doelbewus met studente wil deel. Telegram is die enigste toep wat beplande kommunikasie doeltreffend ondersteun. Anders as in die geval van WhatsApp en Signal, kan dosente 'n kanaal vir 'n module skep waar beplande kommunikasie in chronologiese volgorde op die tydlyn gepubliseer word. Indien 'n groep vir die kanaal geskep word, kan studente op die plasings in die kanaal kommentaar lewer. Net soos in die geval van Telegram-groepe verkry die volgers van Telegram-kanaale onmiddellike toegang tot die gedeelde kennisbasis wat sedert die skep van die kanaal gebou is.

Aangesien Telegram die enigste toep is wat dosente in staat stel om kanale te skep, gebruik ek 'n Telegram-kanaal (MLO-kanaal) en 'n Telegram-groep (MLO-gesels) om die bruikbaarheid van hierdie kernfunksie te bespreek (figuur 12).



Figuur 12. Verskil tussen die tydlyne van 'n Telegram-groep en -kanaal

Die eerste verskil is dat plasings op die tydlyn van 'n kanaal in chronologiese volgorde vertoon word, met geen gesels tussenin nie. Daar kan maklik op en af gerol word om al die plasings te lees. Tweedens word plasings in 'n kanaal outomaties in die groep gedeel indien 'n groep vir

die kanaal geskep is (figuur 12). 'n Derde verskil is dat 'n kanaal 'n onbeperkte aantal volgers kan hê, terwyl groepe tot 200 000 lede beperk word. Laastens maak kanale dit moontlik om te moniteer of plasinge gelees is en of daar kommentaar gelewer is. Indien die eerste plasing as voorbeeld gebruik word, kan daar met een oogopslag gesien word hoeveel volgers daar is (3), hoeveel keer 'n plasing besigtig is (5) en hoeveel kommentaar gelewer is (3) (figuur 12). Al hierdie data is onmiddellik beskikbaar.

5.3 Veiligheid van die drie toeps

Ek is nie 'n sekuriteitskenner nie, daarom gaan ek die veiligheid van die toeps aan die hand van die bevindinge van kenners bespreek. Vir die doel van die ondersoek word 'n toep as veilig vir opvoedkundige doeleindes beskou indien (a) dit min persoonlike inligting insamel, en (b) gesprekke geënkripteer (kan) word sodat ander dit nie kan lees nie. Enkele bevindinge oor die veiligheid van die drie toeps word vervolgens bespreek.

Abu-Salma e.a. (2017)¹⁷ het die menings van studente met betrekking tot toeps ondersoek en bevind dat veiligheid nie 'n belangrike rol tydens die opneem van toeps speel nie omdat daar – volgens die studente – by die datastore van selfs die veiligste toeps ingebreek kan word. Die studente was eerder van mening dat 'n gefragmenteerde gebruikersbasis en onversoembare kernfunksies die opneem van toeps beïnvloed. Abu-Salma e.a. (2017)¹⁸ het hierdie houding toegeskryf aan leke se onkunde met betrekking tot abstrakte instellings soos end-tot-end-enkripsie.

End-tot-end-enkripsie verwys na die omskakeling van teks in 'n formaat wat slegs deur die betrokkenes gelees kan word. Hierdie omskakeling gebeur outomaties in WhatsApp en Signal, terwyl Telegram die moontlikheid bied om gesprekke te enkripteer. Telegram-gebruikers verkeer dus onder die indruk dat hulle beskerming geniet omdat hulle onbewus daarvan is dat die funksie aangeskakel moet word (Abu-Salma e.a. 2017)¹⁹. Alle geheime gesprekke in Telegram word egter wel van end tot end geënkripteer.

Marks (2021) is van mening dat Signal en Telegram beter beskerming as WhatsApp bied, maar verleen voorkeur aan Signal omdat gebruikers notas aan hulself (“note to self”) tydens individuele en groepsgesprekke kan stuur. Volgens Marks (2021) is Signal veilig omdat:

- oproepe deur Signal se bediener gemaak word om die identiteit van 'n persoon se kontakte te beskerm
- baie minder data oor gebruikers ingesamel word
- niemand kan sien wie 'n boodskap gestuur of ontvang het nie
- alle lêers met 'n viersyferkode beskerm word
- oproepe in groepe ook geënkripteer word.

Marks (2021) beveel aan dat gebruikers na Signal en Telegram oorskakel weens die hoeveelheid persoonlike inligting wat WhatsApp oor gebruikers insamel. Daarteenoor het Senekal (2021) bevind dat beide WhatsApp en Signal veiliger as Telegram is omdat die gesprekke outomaties geënkripteer word. Volgens Senekal (2021) is dit nie die moeite werd om na Signal oor te skakel nie, omdat verskeie ander toeps – wat slimfoongebruikers daagliks op hulle slimfone gebruik – ook groot hoeveelhede data oor gebruikers insamel. Daarmee vind hy aansluiting by Hoffman (2021) wat ook van mening is dat dit nie nodig is om WhatsApp te verlaat nie.

Hoffman (2021) en McKane (2021) beskou Signal as die beste toep wat veiligheid betref. Volgens Hoffman (2021) is Signal veilig omdat alle boodskappe tussen individue en in groepe, oordrag van lêers, foto's, stemboodskappe en video-oproepe van end tot end geënkripteer word. Selfs al sou die moedermaatskappy toegang tot hierdie boodskappe verkry, is daar nie veel wat gedeel kan word indien 'n hof Signal verplig om inligting oor gebruikers en hulle aktiwiteite beskikbaar te stel nie (Hoffman 2021).

Aangesien sensitiewe inligting gewoonlik nie in opvoedkundige kontekste gedeel word nie, ontstaan ek met kenners se mening dat al drie toeps veilig is omdat gesprekke geënkripteer (kan) word. Daarom word die fokus na die verskille tussen die toeps verskuif.

Die eerste verskil is dat WhatsApp as die onveiligste van die drie toeps beskou kan word omdat die toep aansienlik meer persoonlike inligting oor gebruikers insamel (tabel 3).

Tabel 3. Persoonlike inligting van gebruikers wat deur Signal, Telegram en WhatsApp ingesamel word

Persoonlike inligting wat ingesamel word			
Toestel-ID van alle toestelle wat al gebruik is		×	×
Fabrikaat en soort foon, tablet of rekenaar			×
Gebruiker-ID	×	×	×
Identifiseerders			×
Verbind data met identiteit			×
Kontakinligting		×	×
Profielfoto	×	×	×
Status			×
Berg van gesprekke se inhoud	Toestel	Wolk	Wolk
Gebruiksdata			×
Inligting oor alle groepe waaraan persoon behoort			×
Advertensiedata			×
Aankoopgeskiedenis			×
Finansiële inligting			×
Ligging (waar persoon is)			×
GPS-ligging om ander op te spoor		×	
Selffoonnommer	×	×	×

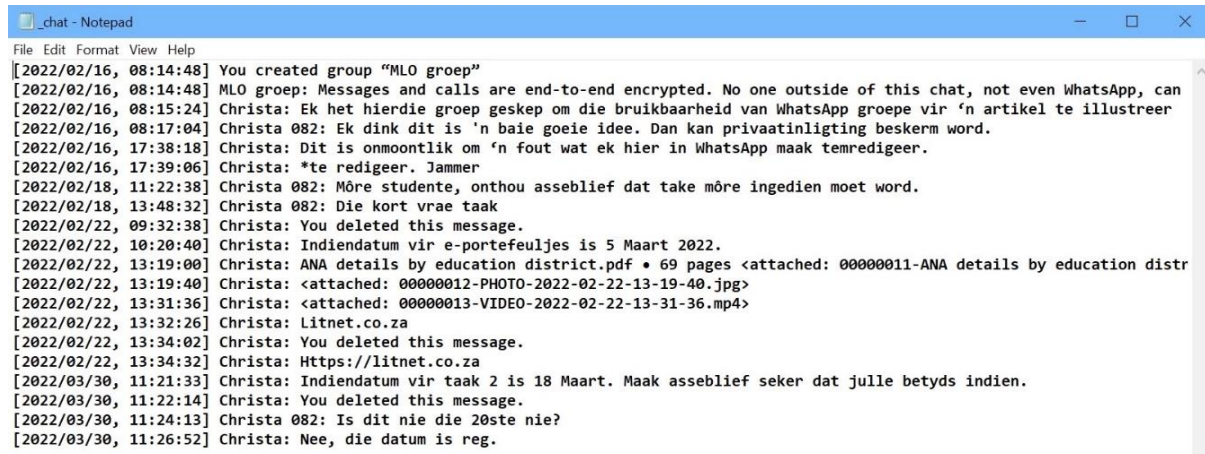
E-posadres		×	×
Telefoonnommers van alle geblokte kontakte			×
Telefoonnommers van al die gebruiker se kontakte		×	×
Verplig toegang tot kontakte om te werk			×
Toepinligting			×
Oppak- (“crash”-) data			×
Ander diagnostiese data – hoe gereeld gebruik			×
Betaalinligting			×
Toepinteraksie (Met wie? Waar? Wanneer)			×
Ander gebruikerstoegangdata	×	×	×
Verrigting indien weier om kontakte te deel	Werk	Werk	Werk nie
Skep profiel van gebruiker met koekiedata			×
Kan PI (persoonlike inligting) met regering(s) deel	×	×	×
Deel persoonlike data met hoofmaatskappy	×	×	×

Aangesien Signal die minste persoonlike inligting insamel – en die gesprekke op die toestelle geberg word – kan Signal as die veiligste toep beskou word.

Die tweede verskil is dat Telegram die enigste toep is wat gebruikers toelaat om ’n gebruikersnaam eerder as ’n slimfoonnommer tydens registrasie te gebruik. Dit is ’n belangrike verskil, aangesien dosente en studente huiwerig is om hulle privaat kontaknommers in groepe te deel.

Derdens is Telegram die enigste toep wat gebruikers toelaat om privaat gesprekke met ander lede van ’n groep te begin sonder om die groep te verlaat of die kontakbesonderhede van die persoon te verkry. Gebruikers hoef bloot in die groep op die profielfoto van die persoon te klik om ’n privaat gesprek te begin. Die ontvanger kan ook besluit of hy of sy die gesprek wil voer. Beide Signal en WhatsApp vereis dat die gebruiker uit die groep gaan en ’n privaat gesprek met die persoon begin. Indien die persoon nie in die adresboek van die slimfoon is nie, moet die kontak eers geskep word. Sodoende word kontakbesonderhede aan die ontvanger van die boodskap beskikbaar gestel.

Vierdens wil ek ’n verskil uitlig wat internetveiligheidskenners nie noem nie, naamlik dat WhatsApp die enigste toep is wat enige lid van ’n groep toelaat om die groepsgesprek in teksformaat af te laai (“export”) (figuur 13).



Figuur 13. Skermkoot van die tekslêer wat vanaf WhatsApp afgelaai is

Hierdie funksie is bruikbaar wanneer groepe bestudeer word, omdat die teks, emotikons, name of slimfoonnommers van die deelnemers aan die gesprek, tyd asook datum van deelname in 'n leesbare teksformaat afgelaai kan word (figuur 13). Dit stel gebruikers egter ook in gevaar omdat al die inligting in teksformaat afgelaai en gedeel kan word. Soos reeds genoem, het net twee voorbeeldgebruikers aan die WhatsApp-gesprek deelgeneem omdat ek WhatsApp nie op die derde slimfoon – my privaat slimfoon – gebruik nie. Beide hierdie gebruikers, naamlik Christa (Navorsers2) en Christa 082 (Navorsers3) word geïdentifiseer (figuur 13). Wanneer die gesprek afgelaai word, word die gedeelde media en dokumente terselfdertyd in 'n lêer afgelaai (figuur 14).

☐ Name	Date modified	Type	Size
☒ _chat	2022-05-25 21:24	Text Document	2 KB
☐ 00000011-ANA details by education district	2021-05-08 15:18	Adobe Acrobat Docu...	3 718 KB
☐ 00000012-PHOTO-2022-02-22-13-19-40	2022-02-22 13:19	JPG File	167 KB
☐ 00000013-VIDEO-2022-02-22-13-31-36	2022-02-22 13:31	MP4 File	3 963 KB

Figuur 14. Inhoud van die lêer waarin die afgelaaië gesprek geberg is

Alhoewel ek hierdie kernfunksie vir navorsingsdoeleindes bruikbaar vind, kan die doeltreffendheid van end-tot-end-enkripsie bevraagteken word. Die volledige gesprek – met alle gedeelde bronne en identifiseerbare inligting oor die deelnemers aan die gesprek – kan in leesbare teks afgelaai word.

5.4 Verskille wat die opneem van die drie toeps kan beïnvloed

Die eerste verskil is dat WhatsApp steeds die grootste gebruikersbasis het, wat impliseer dat WhatsApp die maklikste opgeneem kan word. Tog het die eksodus na ander toeps daartoe bygedra dat die gebruikersbasisse van die twee ander toeps gegroei het. In Februarie 2020 het Ceci (2021) gevind dat 58% van die respondente WhatsApp gebruik het teenoor die 5% wat Telegram gebruik het. Bykans twee jaar later (November 2021) was daar 'n klein verskil in die aantal kere wat die toeps maandeliks afgelaai is (tabel 3).

Tabel 4. Grootte van die gebruikersbasis van die drie toeps

Toep			
Gebruikers tot Januarie 2021	20 miljoen	540 miljoen	2 miljard
Installerings November 2021: Google Play	1 miljoen	20 miljoen	27 miljoen
Installerings November 2021: App Store	900 000	6 miljoen	13 miljoen
Gebruikers tans	40 miljoen	850 miljoen	2 miljard

Tweedens kan sosiale invloed die opneem van toeps beïnvloed. *Sosiale invloed* verwys na die verskynsel dat 'n toep gebruik sal word as ander dit ook gebruik. Dit is byvoorbeeld moontlik dat luisteraars in die Radio Oranje-opvanggebied en studente en dosente van Unisa as gevolg van sosiale invloed na Telegram sal oorskakel omdat hierdie twee instansies reeds na Telegram oorgeskakel het. Wat Unisa betref, het ongeveer een sesde van die jaarlikse studentetal (300 000 plus) teen Maart 2022 by die Unisa-kanaal en -groep aangesluit. Hierdie trae opneem van die toep bevestig Rogers (2003) se teorie dat nuwe tegnologie nie onmiddellik aanvaar word nie, maar eerder geleidelik sosiale omgewings infiltreer.

6. Bevindings en aanbevelings

Gebaseer op die ooreenkomste, kan al drie toeps gebruik word om m-leeromgewings te skep. Al drie maak dit moontlik om groepe vir studente te skep en ondersteun sinchronies sowel as asinchroniese kommunikasie – twee kernfunksies wat leer tydens afstand-, kontak- en noodafstand-hoëronderwys kan bevorder omdat dit 'n gevoel van intieme kontak en teenwoordigheid skep (Rambe en Bere 2013). Beperkte toegang tot die internet, verskille in digitale vaardighede en beperkings van slimfone (Ivone e.a. 2020) kan die bruikbaarheid van al drie toeps beïnvloed.

Wanneer die fokus egter na die verskille verskuif word, kan Telegram as die beste toep beskou en daarom aanbeveel word.

Eerstens maak verskeie van die kernfunksies Telegram geskik vir hoëronderwyskontekste. Soos Manna en Ghosh (2018) ook bevind het, kan groepe vir tot 200 000 studente geskep word en baie groot dokumente en media (maksimum twee gigagrepe) kan in die groepe gedeel word. Dit kan genetwerkte leer bevorder omdat die gedeelde kennisbasis nie oor verskeie platforms versprei word nie. Daar word egter aanbeveel dat baie groot dokumente en media met omsigtigheid gedeel word, aangesien studente nie noodwendig kan bekostig om groot dokumente en media af te laai nie (Deloitte 2020).

Tweedens bied Telegram verskeie kernfunksies wat spontane kommunikasie in groepe – en genetwerkte leer – kan bevorder. Aangesien studente onmiddellike toegang tot die volledige groepgesprek verkry, bied dit geleenthede vir passiewe leer wanneer die gesprek van voor af gelees word. Die redigeringsfunksie verhoog die professionaliteit van die leeromgewing en foutiewe kommentaar en plasings kan mettertyd uitgewis word sonder om klikboodskappe in die groepgesprek agter te laat. Sodoende kan spanning en konflik vermy word. Die soekfunksie

maak dit moontlik om groepsgesprekke (gedeelde kennisbasis) te fynkam om spesifieke kommentaar of inligting vinnig op te spoor. Dit is maklik om media, dokumente, skakels, klankgrepe en stembodskappe te deel en toegang daartoe word maklik verkry omdat hierdie gedeelde bronne onder dienooreenkomstige subkieslyste georganiseer is. Die beskikbaarheid van bronne (Almaiah e.a. 2019) en ondersteuning van beplande kommunikasie (Abu-Salma e.a. 2017)²⁰ kan die opneem van Telegram beïnvloed, maar studente behoort in kopiereg opgelei te word (Ivone e.a. 2020).

Derdens is Telegram die enigste toep wat beplande kommunikasie doeltreffend kan bevorder aangesien kanale daarvoor geskep kan word om inligting op 'n georganiseerde manier te deel. Aangesien die plasings in chronologiese volgorde vertoon word, kan studente maklik toegang daartoe verkry en kommentaar daarop lewer. Net soos in die geval van groepe, verkry nuwe lede onmiddellike toegang tot die hele groepsgesprek. Indien kommentaar aangeskakel is, kan passiewe leer bevorder word wanneer studente die kommentaar van medestudente lees. Monitering word vergemaklik omdat dosente met een oogopslag kan sien hoeveel studente by die kanaal ingeskakel het, hoeveel elke plasing gelees het, wie daarvan gehou het en wie daarop kommentaar gelever het. Die kommentaar kan gebruik word om misverstande vinnig te identifiseer en uit te skakel. Net soos in die geval van groepe, kan die plasings geredigeer of uitgevee word sonder om klikbodskappe in die groepsgesprek agter te laat. Verder word die gedeelde kennisbasis – net soos in die geval van groepe – onder verskeie subkieslyste georganiseer om dit maklik te maak om hulpbronne op te spoor. Volgens Abu-Salma e.a. (2017)²¹ kan die ondersteuning van beplande kommunikasie die opneem van toeps beïnvloed.

Vierdens kan Telegram as 'n veilige toep beskou word. Volgens Almaiah e.a. (2019) speel veiligheid wel 'n belangrike rol tydens die opneem van toeps. Alhoewel hierdie toep meer persoonlike inligting as Signal insamel, is dit die enigste toep wat gebruikers in staat stel om gebruikersname eerder as slimfoonnommers te gebruik – 'n voordeel wat Manna en Ghosh (2018) en Abu-Salma e.a. (2017)²² ook uitgelig het. Dit is 'n belangrike voordeel aangesien Ivone e.a. (2020) bevind het dat 'n onwilligheid om kontakbesonderhede te deel die gehalte van m-leer kan beïnvloed. Dit is ook voordelig dat studente en dosente nie persoonlike kontakinligting hoef te deel om 'n privaat gesprek met 'n ander lid van die groep te begin nie.

Vyfdens is Telegram die enigste toep wat dit moontlik maak om belangrike inligting bo-aan die tydlyn vas te speld, met die gevolg dat dit nie tussen ander plasings verdwyn nie. Hierdie kerneienskap is veral handig om inligtingoorlading te voorkom omdat nuwe plasings opskuif en tussen ander plasings verdwyn in besige m-leeromgewings. Dit kan die werkslas van dosente verlaag omdat navrae beperk kan word indien belangrike inligting en aankondigings vasgespeld kan word.

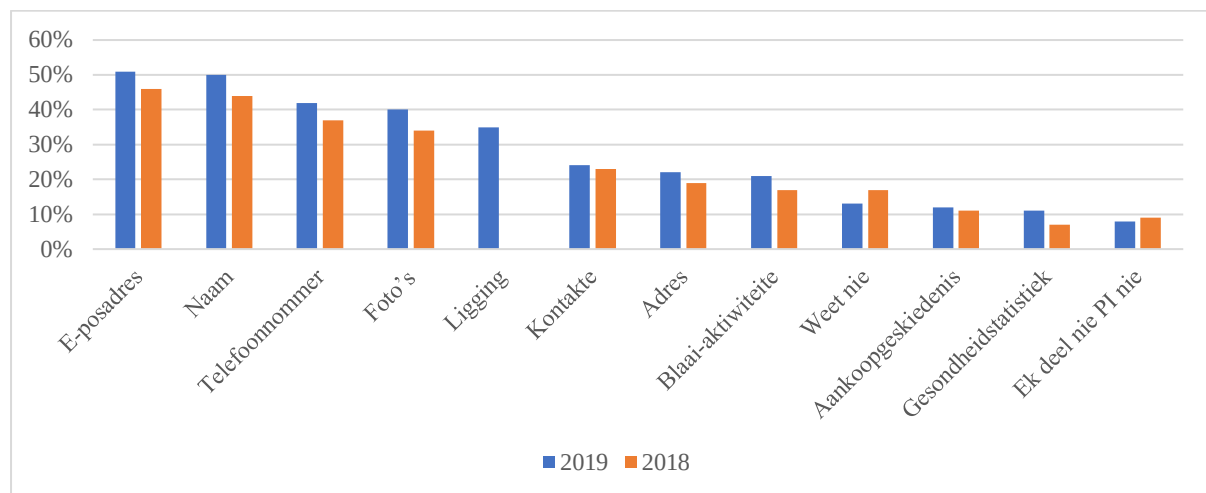
Sedens kan persepsies van bruikbaarheid, insetverwachting en werksverrigtingverwachting die opneem van toeps beïnvloed (Van Staden 2021a). Dit is moontlik dat hierdie artikel sodanige persepsies kan beïnvloed omdat die kernfunksies van die toeps deeglik met behulp van skermkote bespreek is.

Laastens is dit sinvol om Telegram bo Signal aan te beveel weens die verskil in bruikbare kernfunksies. Alhoewel Signal die veiligste toep is, is dit nie sinvol om die veiligste toep vir opvoedkundige doeleindes aan te beveel nie, omdat studente ander toeps – wat groot hoeveelhede persoonlike inligting insamel – op 'n daaglikse basis op hulle slimfone gebruik (Senekal 2022).

7. Ten slotte

Volgens die Wet op Beskerming van Persoonlike Inligting – wat in Julie 2020 in werking gestel is – het almal die reg tot privaatheid (Cassim 2015) en moet enige inligting wat gebruik kan word om 'n persoon te identifiseer (ouderdom, ras, adres en biometrie) beskerm word. Dit is egter vir hoër onderwys 'n bykans onmoontlike taak om studente se persoonlike inligting te beskerm, omdat mense daaglik toeps wat groot hoeveelhede persoonlike inligting insamel op hulle slimfone gebruik (Senekal 2022).

Deloitte (2020) het bevind dat 92% van die deelnemers aan hulle meningspeiling persoonlike inligting aanlyn deel (figuur 15).



Figuur 15. Persoonlike inligting (PI) wat aanlyn gedeel word

Hierdie inligting is waardevol vir kuberdiene omdat identiteitsdiefstal daarmee gepleeg kan word. Cassim (2015) het ses jaar gelede reeds bevind dat aanlyn identiteitsdiefstal die Suid-Afrikaanse ekonomie jaarliks R1 miljard uit die sak jaag. Op Sondag 3 Oktober 2021 het eNuus (2021) berig dat kubernisdad tydens die pandemie met 33% toegeneem het. Volgens eNuus (2021) steel kuberdiene daaglik bedrae gelykstaande aan die bedrag wat jaarliks tydens transitorooftege gebuit word.

Aangesien kubernisdad 'n ernstige probleem in die Suid-Afrikaanse konteks is, word daar aanbeveel dat studente in aanlyn veiligheid opgelei word.

Bibliografie

Abu-Ayfah, Z.A. 2020. Telegram app in learning English: EFL students' perceptions. *English Language Teaching*, 13(1):51–62.

Abu-Salma, R., K. Krol, S. Parkin, V. Koh, K. Kwan, J. Mahboob, Z. Traboulsi en M.A. Sasse. 2017. The security blanket of the chat world: An analytic evaluation and a user study of Telegram. Referaat gelewer 17–29 April 2017 by EuroUSEC '17, Parys, Frankryk. <https://discovery.ucl.ac.uk/id/eprint/1560501> (8 Mei 2021 geraadpleeg).

Abu-Salma, R., M.A. Sasse, J. Bonneau, A. Danilova, A. Naiakshina en M. Smith. 2017. Obstacles in the adoption of secure communication tools. Referaat gelewer 22–26 Mei 2017 by die IEEE Symposium on Security and Privacy, San Jose, CA, VSA. <https://www.ieee-security.org/TC/SP2017/papers/84.pdf> (8 Mei 2021 geraadpleeg).

Aghajani, M. en M. Adllo. 2018. The effect of online cooperative learning on students' writing skills and attitudes through Telegram application. *International Journal of Instruction*, 11(3):433–48.

Al-Emran, M., K. Shaalan en A.E. Hassien (reds.). 2020. *Recent advances in intelligent systems and smart applications*. Cham: Springer.

Alizadeh, I. 2018. Evaluating the educational usability of Telegram as an SNS in ESAP programs from medical students' perspective. *Education and Information Technologies*, 23(1):2569–85.

Almaiah, M.A., M.M. Alamri en W. Al-Rahmi. 2019. Applying the UTAUT model to explain the students' acceptance of mobile learning system in higher education. *IEEE Access*, 7:174673–86.

Amry, A.B. 2014. The impact of WhatsApp mobile social learning on the achievement and attitudes of female students compared with face to face learning in the classroom. *European Scientific Journal*, 10(22):116–36.

Azarian, R. 2011. Potentials and limitations of comparative method in social science. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(4):113–25.

Carpenter, M., T. Bauer en B. Erdogan. 2010. *Principles of management*. http://catalog.flatworldknowledge.com/catalog/editions/carpenter_1-1-principles-of-management-1-1 (30 Mei 2022 geraadpleeg).

Cassim, F. 2015. Protecting personal information in the era of identity theft: Just how safe is our personal information from identity thieves? *Potchefstroom Electronic Law Journal*, 18(2):62–110.

Ceci, L. 2021. Most popular mobile apps used in South Africa as of February 2020, by reach. <https://www.statista.com/statistics/1103151/most-popular-mobile-apps-south-africa> (7 November 2021 geraadpleeg).

Chaniago, M. en A. Junaidi. 2019. Student presence using RFID and Telegram messenger application. *International Journal of Higher Education*, 8(3):94–102.

Chatnam, D. (red.). 2021. *Advancing online course design and pedagogy for the 21st century learning environment*. Hershey, PA: IGI-Global.

Church, K. en R. De Oliveira. 2013. What's up with WhatsApp? Comparing mobile instant messaging behaviors with traditional SMS. In Rohs en Schmidt (2013).

Conde, M.A., F.J. Rodríguez-Sedano, C. Fernández, A. Gutiérrez-Fernández, L. Fernández-Robles en M.C. Limas. 2021. A learning analytics tool for the analysis of students' Telegram messages in the context of teamwork virtual activities. In Garcia-Peñalvo en García-Holgado (reds.) 2021.

Conde, M.A., F.J. Rodríguez-Sedano, F. Hernández-García, Á. Gutiérrez-Fernández en A. Guerrero-Huertas. 2021. Your teammate just sent you a new message! The effects of using Telegram on individual acquisition of teamwork competence. *International Journal of Interactive Multimedia & Artificial Intelligence*, 6(6):225–33.

Danish, D. en C.E. Hmelo-Silver. 2020. On activities and affordances for mobile learning. *Contemporary Educational Psychology*, 60:101829. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0361476X19304345> (18 April 2021 geraadpleeg).

Davis, C.S. en R.F. Potter (reds.). 2017. *The international encyclopedia of communication research methods*. John Wiley Online Library. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118901731> (17 Augustus 2021 geraadpleeg).

Deloitte. 2020. Global mobile consumer survey 2019: South African cut. <https://www2.deloitte.com/za/en/pages/technology-media-and-telecommunications/articles/global-mobile-consumer-survey-2019.html> (25 Februarie 2021 geraadpleeg).

Didloft, V.C. 2010. Enhancing self-esteem as teacher of English using action research. DEd-proefskrif, Nelson Mandela Metropolitaanse Universiteit.

Doffman, Z. 2021. Signal vs Telegram—3 things you need to know before you quit WhatsApp. Forbes. <https://www.forbes.com/sites/zakdoffman/2021/01/14/3-things-to-know-before-quitting-whatsapp-for-signal-or-telegram-or-apple-imessage-after-backlash/?sh=5e3bf28764f6> (29 September 2021 geraadpleeg).

Dorn, B. 2017. Comparative research is a reliable way of getting your bearings on any type of project. Viget. <https://www.viget.com/articles/the-advantage-of-comparative-research> (11 November 2021 geraadpleeg).

Dwee, C. en N. Sharif. 2016. What's up with WhatsApp: Writing on the go. Referaat gelewer 30 Maart 2016 by die Malaysian English Language Teaching Association. Ipoh: Perak.

eNuus. 2021. Nuusuitsending. kykNET. 3 Oktober 2021.

Esser, F. en R. Vliegenhart. 2017. Comparative research methods. *Wiley Online Library*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/9781118901731.iecrm0035> (2 April 2021 geraadpleeg).

Fox, A. en E. Wilson. 2009. "Support our networking and help us belong!": Listening to beginning secondary school science teachers. *Teachers and Teaching*, 15(6):701–18.

Gachago, D., S. Strydom, P. Hanekom, S. Simons en S. Walters. 2015. Crossing boundaries: Lecturers' perspectives on the use of WhatsApp to support teaching and learning in higher education. *Progression*, 37(1):172–187.

Garcia-Peñalvo, F.J. en A. García-Holgado (reds.). 2021. *TEEM-20. International Conference Proceeding Series*. Salamanca: Association for Computing Machinery.

Güler, C. 2016. Use of WhatsApp in higher education: What's up with assessing peers anonymously? *Journal of Educational Computing Research*, 55(2):272–89.

Hamad, M.M. 2017. Using WhatsApp to enhance students' learning of English. *Higher Education Studies*, 7(4):74–87. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1161157.pdf> (19 April 2021 geraadpleeg).

Hamilton, I.A. 2021. You'll lose access to WhatsApp after 8 Feb, unless you agree to Facebook data sharing. Business Insider South Africa. <https://www.businessinsider.co.za/whatsapp-forcing-users-to-share-personal-data-facebook-elon-musk-2021-1> (8 Januarie 2021 geraadpleeg).

Hegerhahn, B. en M. Olsen. 1992. *An introduction to theories of learning*. Hoboken, NJ: Prentice Hall.

Henson, S. 2021. Personal information and how you can protect yourself. Experian. <https://www.experian.com/blogs/ask-experian/what-can-identity-thieves-do-with-your-personal-information-and-how-can-you-protect-yourself/> (2 Desember 2021 geraadpleeg).

Hoffman, C. 2021. What is Signal, and why is everybody using it? How-to Geek. <https://www.howtogeek.com/708916/what-is-signal-and-why-is-everyone-using-it> (14 Desember 2021 geraadpleeg).

Holmes, A. 2021. 533 million Facebook users' phone numbers and personal data have been leaked online. Business Insider South Africa. <https://www.businessinsider.co.za/stolen-data-of-533-million-facebook-users-leaked-online-2021-4?r=US&IR=T> (20 April 2021 geraadpleeg).

IGI Global Dictionary. 2021. What is digital gap? <https://www.igi-global.com/dictionary/digital-divide-education-knowledge-society/7630> (20 November 2021 geraadpleeg).

Isaías, P., C. Borg, P. Kommers en P. Bonanno (reds.). 2005. *Proceedings of the IADIS International Conference on Mobile Learning*. Qawra, Malta: IADIS.

Ivone, F.M., G.M. Jacobs en W.A. Renandya. 2020. Far apart, yet close together: Cooperative learning in online education. *Studies in English Language and Education*, 7(2):271–89.

Jabbar, J., S.I. Malik, G.M. Alfarsi en R.M. Tawafak. 2020. The impact of WhatsApp on employees in higher education. In Al-Emran, Shaalan en Hassien (reds.) 2020.

Jackson, D. en J. Temperley. 2006. From professional learning community to networked learning community. Referaat gelewer 4 Januarie 2006 by International Congress for School Effectiveness and Improvement in Fort Lauderdale, VSA.

Johnson, R. en A. Omwuegbuzie. 2004. Mixed methods: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 33(7):14–26.

Jones, C. 2015. *Networked learning: An educational paradigm for the age of digital networks*. Switzerland: Springer International Publishing.

Klein, A., J. Junior, J. da Silva, J. Barbosa en J. Balbasso. 2018. The educational affordances of mobile instant messaging (MIM): Results of Whatsapp® used in higher education. *International Journal of Distance Education Technologies*, 16(2):51–64. <https://www.igi-global.com/article/the-educational-affordances-of-mobile-instant-messaging-mim/201861> (4 Februarie 2021 geraadpleeg).

Lawrence, D. 2021. Afrikaansstudente se persepsie en gebruik van WhatsApp as platform vir (taal-)leer: 'n Nuwe norm(aal)? *LitNet Akademies*, 18(1):283–318.

Manna, R.A. en S. Ghosh. 2018. A comparative study between Telegram and WhatsApp in respect of library services. *International Journal of Library & Information Science*, 7(2):1–5.

Marks, T. 2021. What does WhatsApp know about me? <https://vpnoverview.com/privacy/social-media/what-does-whatsapp-know-about-me> (30 September 2021 geraadpleeg).

Marlinspike, M. 2015. Signal 2.0: Private messaging comes to the iPhone. <https://www.signal.org/blog/the-new-signal> (15 Januarie 2021 geraadpleeg).

McKane, J. 2021. WhatsApp vs Signal vs Telegram vs Facebook – The data apps collect about you. Mybroadband. <https://mybroadband.co.za/news/security/382036-whatsapp-vs-signal-vs-telegram-vs-facebook-the-data-apps-collect-about-you.html> (18 Augustus 2021 geraadpleeg).

Mishra, L., T. Gupta en A. Shree. 2020. Online teaching-learning in higher education during lockdown period of COVID-19 pandemic. *International Journal of Education Open 1*. <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2666374020300121?token=BFC4D6447A4E9E35B833B8EF3352F2DF5661E8B5CEF8331A90B0208D3E85DE93C9970EB78CFC6D746B03AEAF1E35CE97&originRegion=eu-west-1&originCreation=20220330064020> (5 Maart 2021 geraadpleeg).

Moreno, J.L. 1934. *Who shall survive? A new approach to the problem of human interrelationships*. Washington: Nervous and Mental Disease Publishing Company.

Müller, T. 2021. Security breach: Made in Israel, implemented worldwide. <https://www.winterwatch.net/2021/10/whatsapp-security-breach-made-in-israel-implemented-worldwide> (12 November 2021 geraadpleeg).

Naismith, L., M. Sharples, G. Vavoula en P. Lonsdale. 2004. Report 11. Literature review in mobile technologies and learning. <https://www.nfer.ac.uk/publications/futl15/futl15.pdf> (15 Maart 2021 geraadpleeg).

- Oghuma, A.P., C. Saenz, S. Wong en Y. Chang. 2016. An expectation-confirmation model of continuance intention to use mobile instant messaging. *Telematics and Informatics*, 33(1):34–47.
- Ong, J., P. Mohan, J. Han., J. Chew en F. Fung. 2021. Coding a Telegram quiz bot to aid learners in environmental chemistry. *Journal of Chemical Education*, 98(8):2699–703.
- Pickvance, C. 2005. The four varieties of comparative analysis: The case of environmental regulation. *Journal of Housing and the Built Environment*, 16(1):7–28.
- Popular Timelines. s.j.a. WhatsApp. <https://populartimelines.com/timeline/WhatsApp> (2 April 2022 geraadpleeg).
- . s.j.b. Telegram. <https://populartimelines.com/timeline/Telegram-software> (2 April 2022 geraadpleeg).
- Rambe, P. en A. Bere. 2013. Using mobile instant messaging to leverage learner participation and transform pedagogy at a South African university of technology. *British Journal of Educational Technology*, 44(4):544–61.
- Redecker, C., K. Ala-Mutka en Y. Punie. 2010. *Learning 2.0 – The impact of social media on learning in Europe*. Seville, Spanje: European Commission, Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies.
- Reuters. 2021. WhatsApp fined a record \$266 by Ireland over privacy breaches. *New York Post*. <https://nypost.com/2021/09/02/whatsapp-fined-a-record-266m-over-privacy-breaches> (27 September 2021 geraadpleeg).
- Rogers, E.M. 2003. *Diffusion of innovations*. 5de uitgawe. New York, NY: Free Press.
- Rohs, M. en A. Schmidt (reds.). 2013. *MobileHCI'13: Proceedings of the 15th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services*. New York, NY: Association for Computing Machinery.
- Sari, F. 2018. Undergraduate students' attitudes to the implementation of WhatsApp group as their learning media in the EFL classroom. Referaat gelewer 30 November 2018 by die eerste International Conference on English Language Teaching and Learning, Universitas. https://www.researchgate.net/publication/335320213_UNDERGRADUATE_STUDENTS'_ATTITUDES_TO_THE_IMPLEMENTATION_OF_WHATSAPP_GROUP_AS_THEIR_LEARNING_MEDIA_IN_THE_EFL_CLASSROOM(24 Mei 2021 geraadpleeg).
- Sarrab, M., H. Al-Shihi, B. Al-Manthari en H. Bourdouden. 2018. Toward educational requirements model for mobile learning development and adoption in higher education. *TechTrends*, 62(4):635–46.
- Sayan, H. 2016. Affecting higher students' learning activity by using WhatsApp. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 4(3):87–93.

Senekal, B.A. 2013. 'n Ontleding van Hertzogprysweners se uitgeweryprofile in terme van die Afrikaanse literêre netwerk en met behulp van sosiale-netwerk-analise (SNA). *LitNet Akademies*, 10(3):362–87.

—. 2021. Tussen verskeie vure: WhatsApp-privaatinstellings, enkripsie en alternatiewe boodskaptoeepassings (Telegram en Signal). <https://www.litnet.co.za/tussen-verskeie-vure-whatsapp-privaatheidsinstellings-enkripsie-en-alternatiewe-boodskaptoeepassings-telegram-en-signal> (3 Maart 2021 geraadpleeg).

—. 2022. Veiligheid versus kerneienskappe van geselstoeps vir opvoedkundige kontekste. Persoonlike e-posgesprek.

Setiaji, H. en I.V. Paputungan. 2018. Design of Telegram bots for campus information sharing. Referaat gelewer by International Conference on Information Technology and Digital Applications, 8–9 November 2017. Yogyakarta: Indonesië. IOP Conference Series: Material Science and Engineering, 325. <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/325/1/012005> (5 September 2021 geraadpleeg).

So, S. 2016. Mobile instant messaging support for teaching and learning in higher education. *The Internet and Higher Education*, 31:32–42.

Statscounter Global Stats. 2021. Desktop vs mobile vs tablet market share in South Africa. <https://gs.statcounter.com/platform-market-share/desktop-mobile-tablet/south-africa> (1 Augustus 2022 geraadpleeg).

Tabrizi, H.H. en N. Onvani. 2017. The impact of employing Telegram app on Iranian EFL beginners' vocabulary teaching and learning. *Applied Research on English Language*, 7(1):1–18.

TechRepublic Staff. 2020. Facebook data privacy scandal. TechRepublic. <https://www.techrepublic.com/article/facebook-data-privacy-scandal-a-cheat-sheet> (15 April 2021 geraadpleeg).

Traxler, J. 2005. Defining mobile learning. In Isaiás, Borg, Kommers en Bonanno (reds.) 2005.

Valente, T.W. 2010. *Social networks and health: Models, methods, and applications*. New York, NY: Oxford University Press.

Van Heerden, L. 2021. Enabling academics to effectively use a learning management system during a global pandemic. *Global Journal of Business Social Sciences Review*, 8(4):228–35.

Van Staden, C.J. 2012. Sosiale netwerk analise as metode om die deurlopende professionele ontwikkeling van die wiskunde-onderwysers van 'n sekondêre skool in Gauteng te monitor. PhD-verhandeling, Universiteit van Johannesburg.

—. 2016. Ontleding van sosiogramme as metode om die doeltreffendheid van genetwerkte leer in 'n skoolgebaseerde wiskundevakgroep te ondersoek. *LitNet Akademies*, 13(3):672–718.

—. 2018. WhatsApp? Die ontwikkeling van 'n positief-interafhanklike e-praktyknetwerk tydens die samestelling van e-portefeuljes in afstandhoëronderwys. *LitNet Akademies*, 15(2):350–96

—. 2021a. Onderwysers se persepsies van Facebook en Gesels.net as e-leeromgewings: Implikasies vir nood-afstandonderwys. *LitNet Akademies*, 18(1):450–76.

—. 2021b. Facilitating and evaluating the development of positive interdependence in South African distance education. In Chatnam (red.) 2021.

Wahyuni, S. 2018. Students' perspectives on using Telegram messenger as a learning media. *ELT-Lectura Studies and Perspective in English Language Teaching*, 5(1).
<https://journal.unilak.ac.id/index.php/ELT-Lectura/article/view/1073> (30 Oktober 2021 geraadpleeg).

Wijoyo, H. 2021. Persepsi mahasiswa tentang aplikasi chatting Signal.²³ *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*,²⁴ 3(1):153–56.

Zawacki-Richter, O. 2020. The current state and impact of Covid-19 on digital higher education in Germany. *Human Behavior and Emergency Technologies*, 3(1):218–26.

Zulkanain, N.A., S. Miskon en N. Syed Abdullah. 2020. An adapted pedagogical framework in utilizing WhatsApp for learning purpose. *Education and Information Technologies*, 25(4):2811–22.

Eindnotas

¹ Die woorde *toeps* en *toepassings* word deur beide LitNet en *LitNet Akademies* gebruik. Voorbeelde hiervan is die volgende:

- <https://www.litnet.co.za/n-onderzoek-na-die-tegnologiese-pedagogiese-en-inhoudkennis-tpeik-waartoe-die-arend-toep-toegang-verleen/>
- <https://www.litnet.co.za/litnet-jou-toep>
- <https://www.litnet.co.za/lees-nou-litnet-akademies-op-jou-slimfoon-of-tablet-navorsing-op-jou-vingerpunte/>
- <https://www.litnet.co.za/sosiale-media-en-die-afrikaanse-leefwereld-uit-n-navorsingsoogpunt/>
- <https://www.litnet.co.za/road-trip-sa-n-onderhoud-oor-n-slimfoontoepassing/>

² Die term word in sosiale-netwerk-analise-literatuur gebruik om te verwys na verhoudings wat mense met ander bou om 'n spesifieke doel te bereik.

³ Ek gebruik Facebook in plaas van Meta, omdat dit so in die literatuur gebruik word. Neem egter kennis dat die naam van die maatskappy – wat Facebook, Instagram en WhatsApp besit – intussen na Meta verander het.

⁴ Die vyf ander navorsers word nie in die teks genoem nie, maar wel volledig in die bibliografie. Let asseblief daarop dat daar twee verwysings na Albu-Salma e.a. (2017) is. Die een het ses en die ander een agt skrywers. Aangesien ek meer as een keer na die bronne verwys, is daar by elkeen 'n eindnota om aan te dui na watter een van die twee bronne ek verwys.

⁵ Slegs indien die geheimegeselsfunksie gebruik word.

⁶ Let asseblief daarop dat WhatsApp net twee gebruikers het – ek het dit van my persoonlike slimfoon verwyder weens die hoeveelheid persoonlike inligting wat versamel word.

⁷ Die skakel na die Telegram-gebaseerde MLO, indien lesers daarin sou belangstel om aan te sluit en die m-leeromgewing op hulle slimfone te toets, is <https://t.me/MLOLitnetChat>.

⁸ Die skakel na die Signal-gebaseerde MLO, indien lesers daarin sou belangstel om aan te sluit om die m-leeromgewing op hulle slimfone te toets, is <https://signal.group/#CjQKIPLY9OgfSOweXdQ1CqFsy3Ofa6DBS0dJbDaXfZ79JrjEEhCTM3Jlr9UTz7aTLUq2iL6N> (30 Maart 2021 geraadpleeg).

⁹ Die skakel na die WhatsApp-gebaseerde MLO, indien lesers daarin sou belangstel om aan te sluit en die m-leeromgewing op hulle slimfone te toets, is <https://chat.whatsapp.com/FtUharediPg1HdvH7zQbPu> (30 Maart geraadpleeg).

¹⁰ Ek het Google Translate gebruik om hierdie bron te vertaal aangesien dit die enigste navorser is wat die bruikbaarheid van Signal ondersoek het.

¹¹ Die term *digitale verdeling* verwys na die sosiale ongelykheid wat ontstaan weens 'n verskil in toegang tot ITK's op grond van geslag, gebied en sosiale klas (IGI Global Dictionary 2021).

¹² Al ses navorsers word nie in die teks genoem nie, maar wel volledig in die bibliografie.

¹³ Al vyf navorsers word nie in die teks genoem nie, maar wel volledig in die bibliografie.

¹⁴ Ong e.a. (2021) bestaan uit vyf navorsers wat nie in die teks genoem word nie, maar wel volledig in die bibliografie.

¹⁵ 'n Bot is 'n robot wat gebruik kan word om groepe op te spoor. Unisa het byvoorbeeld die @UnisaGroupsBot (<https://t.me/unisagroupsbot>) geskep om studente en dosente te help om groepe wat reeds geskep is op te spoor. Hulle kan ook dié bot gebruik om die skep van nuwe groepe te versoek.

¹⁶ Die skakel na die Telegram-gebaseerde MLO-kanaal, indien lesers daarin sou belangstel om aan te sluit en die m-leeromgewing op hulle slimfone te toets, is <https://t.me/MLOLitnet>.

¹⁷ Al agt navorsers word nie in die teks genoem nie, maar wel volledig in die bibliografie (sien eindnota 4 vir verduideliking).

¹⁸ Al ses navorsers word nie in die artikel genoem nie, maar wel volledig in die bibliografie (sien eindnota 4 vir verduideliking).

¹⁹ Al agt navorsers word nie in die teks genoem nie, maar wel volledig in die bibliografie (sien eindnota 4 vir verduideliking).

²⁰ Al agt navorsers word nie in die artikel genoem nie, maar wel volledig in die bibliografie (sien eindnota 4 vir verduideliking).

²¹ Al agt navorsers word nie in die artikel genoem nie, maar wel volledig in die bibliografie (sien eindnota 4 vir verduideliking).

²² Al ses navorsers word nie in die artikel genoem nie, maar wel volledig in die bibliografie (sien eindnota 4 vir verduideliking).

²³ Student perceptions of Signal chat application (eie vertaling m.b.v. Google Translate)

²⁴ *Journal of Technology and Business Information Systems*